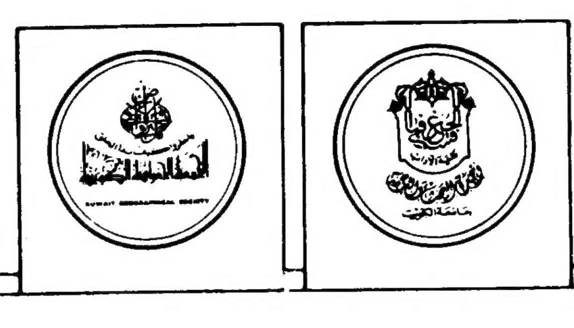




علم الريافة عند العرب

د. محمد عيسى صالحية

٣٧

يناير ١٩٨٢م
ربيع أول ١٤٠٢هـ

نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية
يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية

نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية
يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية

المراسلات : الجمعية الجغرافية الكويتية - ص.ب ١٧٠٥١ - الخالدية - الكويت

نبذة عن الكاتب

محمد عيسى صالحية

- استاذ التاريخ المساعد بجامعة الكويت . عمل مدرسا للتاريخ بجامعة بنغازي حتى عام ١٩٧٧ .
- حصل على الدكتوراة من جامعة عين شمس سنة ١٩٧٣ .

من مؤلفاته :

- العثمانيون في جنوب الجميرة العربية ١٤٩٤ - ١٦٢٠ . جامعة بنغازي . ١٩٧٧ .
- مخطوطة المؤرخ اليمني عيسى بن لطف الله روح الروح . تحقيق ودراسة .
- « التدخل العثماني في اليمن ٩٤٥ هـ - ٩٦٢ هـ ١٥٣٩م - ١٥٥٥م) . مجلة دراسات الخليج . العدد ٢٤ ، ص ٩١ .

بسم الله الرحمن الرحيم

علم الريافة

عند العرب

د. محمد عيسى صالحية

مصادر البحث :

الريف في اللغة : الخصب والسعة في المأكل ، والجمع أرياف ، والريف : ما قارب الماء من أرض العرب . وهذا العلم يهتم بانباط المياه من باطن الأرض ، ولما كانت أدوات الكشف عن المياه محدودة ، لجأ المهتمون بالمياه الىّ الفراسة اسلوباً ، واستنطقوا مظاهر الطبيعة كالجبال والتراب والهواء والتراب ، للاستفادة منها في ذلك ، فاذا ما تأكد لديهم وجود المياه يباشرون في حفر البئر ، وهنا أدخلوا معلوماتهم الهندسية في كيفية حفر البئر ، وبثق النبع حين الوصول اليه ومن ثم رفع المياه الى سطح الأرض .

ان كل هذه العمليات بدءاً من تفرس مظاهر الطبيعة الى إصعاد المياه فوق سطح الأرض ، هي ما اصطلح على تسميتها بعلم الريافة . وهو ، كما عرفه حاجي خليفة ، العلم الذي يعرف به كيفية استنباط المياه من الأرض ، بواسطة الامارات الدالة على وجوده ، وعدها حاجي خليفة من فروع علم الفراسة من جهة معرفة وجود المياه ، ومن فروع علم الهندسة من جهة حفر الآبار واصعاد مائها الى أعلى [1] ، ويبدو أن صاحب كشف الظنون كان يؤكد بنهجه هذا ما توصل اليه طاش كبرى زادة بهذا الصدد ، فقد جعل طاش كبرى زادة العلم من فروع الفراسة ، لأن على المرء ان يستدل بالخلق الظاهر على الخلق الباطن « ان في ذلك لآيات للمتوسمين » [2] وقوله تعالى « تعرفهم

---

١ ـ حاجي خليفة : كشف الظنون ، ١/ ٩٣٩ ، أنظر ايضا لسان العرب ، مادة ريف . ٩/ ١٢٨ .

٢ ـ طاش كبرى زادة : مفتاح السيادة ومصباح السعادة ١/ ٣٥٥ ، علم الريافة ، حاجي خليفة : كشف الظنون ، ١٢٤١ . والآية من سورة الحجر ، آية ١٥ .

بسيماهم » [1] ، ونقرأ في رسالة ابي حيان عن العلوم ، ان الناظر في الهندسة ، إنْ سلك الصنائع بها فهو نظير حافر الأنهار ومُجري الأودية ، ويبدو انه كان للعرب قبل الاسلام دراية بحفر الآبار وانشاء الصهاريج واسالة المياه الى الاماكن التي تحتاج اليها ، فقد اوردت معاجم اللغة تعريفات لجّواب الفلاة ، الذي ما حفر صخرة الا أماءها ، و « العياف » وتطلق أيضا على الدليل الذي يعرف موضع المياه في الأرض [2] ، اما من يمتهن التفتيش عن الماء فقد أطلق عليه لقب « القِنِقِن » [3] ، واحيانا يتعدى عمله مجرد التفتيش عن المياه الى تحديد مواضعه في باطن الارض وحتى كميته ومراقبة دلائل المياه لحفر الآبار ، واستنباط الينابيع من باطن الأرض ، وجعلوا من صفاته المميزة الحس الكامل بمكان وجود الماء ، ومن ثم التصور الشامل لطبيعة المياه في باطن الأرض بعداً وقرباً ، عذوبة وملوحة ومرارة وغيرها ، وتلك لا تتوفر الا للاذكياء من القوم حسب مفهومهم ، فكأن وظيفته تماثل عمل المهندسين الجيولوجيين المختصين بعلوم الأراضة في زماننا Hydroscope, Sourcier [4] .

والباحث في هذا العلم يفاجأ بندرة المصادر التي ألفت فيه ، فقد استقصينا العديد من فهارس المكتبات العربية والاجنبية المطبوعة منها

(١) سورة البقرة ، آية ٢٧٣ .

(٢) جواد علي : المفصل في تاريخ العرب قبل الاسلام ، ٧/ ٤٢٠ ، ابن سيدة : المخصص ، ١٢/ ٤٢٠ .

(٣) القِنِقِن : الجمع القناقن ، وهو الذي يعرف مقدار الماء في باطن الأرض فيحفر عنه ، قال الاصمعي : هو فارسي معرب ، وقال ابو حاتم : هو مشتق في الحفر من قولهم بالفارسية كن اي اجفر ، وفي اللسان ، هو الدليل الهادي ، والبصير بالماء وفي حفر القني ، وجعله الجواليقي ، المُهدِف الذي يعرف الماء تحت الأرض ، والكلمة مأخوذة من الفارسية ومبدلة من كن كن أي احفر احفر ، انظر الجواليقي : المعرب في كلام العرب ٢١٦ ، شهاب الدين الخفاجي : شفاء الغليل ١٧٨ ، احمد تيمور : اعلام المهندسين ٥ ، الخوارزمي : مفاتيح العلوم ، ١١٧ .

(٤) الدمنهوري : عين الحياة في استنباط المياه ، المشرق ، المجلد ١٠ سنة ١٩١٣ ص ٢٥ ـ ٢٦ .

والمخطوطة ، ولم نعثر الا على عدد محدود من المؤلفات التي تبحث فيها مباشرة ، ومنها « انباط المياه الخفية » ، لابي بكر ، محمد بن الحسن الحاسب الكرخي ، من علماء اوائل القرن الخامس الهجري ، ويوجد من كتابه بالهند نسختان في خدابخش بتنه رقم ٢٥١٩ والمجموع ٢٤٦٨ ، رقم ٣٦ ، وقد طبع في حيدر أباد سنة ١٩٥٩م . وكتاب احمد بن عبد المنعم الدمنهوري ت ١١٩٢ هـ والذي سماه « عين الحياة ، في استنباط المياه » ، منه نسخة في التيمورية رقم ١٠٨ طبيعيات ، وفي مكتبة بلدية الاسكندرية رقم ١٧٢٣ ج ، واخرى في دار الكتب الوطنية بتونس رقم ٤٥٤ ، ورابعة بمكتبة حكيماوغلي - بتركيا رقم ٩٣٤م ، وخامسة تحت رقم ٥٥٦ رياضيات ، بدار الكتب - القاهرة ، وكان الاب لويس شيخو قد نشر اجزاء منه في مجلة المشرق ، المجلد العاشر ص ٢٥ ، ومع ان الدمنهوري لم يأت بجديد في كتابه ، إلا أنه امتاز ببراعته في تلخيص الأصول التي أشارت الى استنباط المياه ، وغدت أصولها في حكم المفقودة في زماننا ، ومن تلك الكتب أيضا «كتاب النباه في علم المياه » لمحمد بن الشيخ حسين العطار الدمشقي ت ١٢٤٣ هـ ، وهو يبحث في هندسة المياه ولا سيما الجارية في دمشق ، ومنه نسخ في دار الكتب بالقاهرة تحت رقم ٤١٥٩ ك ، والمكتبة الوقفية بحلب تحت رقم ١٧٨٧ الاحمدية ، وجامعة استانبول ، القسم العربي رقم ٣٥٥٦.ثم مصنف عبد الله بن السالم احمدي الحسني « رسالة في عرف الناس في الآبار » محفوظة في المكتبة الاهلية الموريتانية [1] هذا بالاضافة الى كتاب«مزيد العناء في مسائل الزراعة والري » لعبد الرحمن بن عبد الكريم بن ابراهيم بن زياد ، ت ١٥٦٨ ، ومنه نسخَة في مكتبة وقف آل يحيى بتريم ، ضمن مجموع رقم ١٢٥ .

وفي رأينا ان ندرة التأليف فيه ، انما تعود الى طبيعة التصنيف في علم الفلاحة ، اذ اقتضت الفلاحة بالضرورة العناية بمصادر المياه للري - سواء

(١) انظر فهرس المكتبة الاهلية - موريتانيا ، ١٥٦ .

كانت من مياه المطر او الأنهار أو الينابيع او الآبار التي يجمع فيها الماء جمعا او المنبطة - أن يفرد المؤلف فصلا او اكثر لاستنباط المياه ، فابن وحشية ت ٢٩٦ هـ / ٩٠٩ ، مثلا في كتابه الفلاحة النبطية يتناول مسألة استنباط المياه وهندستها وحفر الآبار والزيادة في كمية الماء وطعوم الماء واختلاف أبعادها وطباعها في فصول متعددة من كتابه ، يبدو انها الفصول التي ترجمها من الكردية ، فقد ذكر في اخر كتابه المسمى « المستهام في معرفة رموز الاقلام » انه ترجم من اللغة الكردية كتابا في علل المياه وكيفية استخراجها واستنباطها من الاراضي المجهولة [1] ، غير ان ما يثير انتباهنا في كتاب ابن وحشية المذكور جعله السحر والطلاسم والنظريات الفاسدة والخرافات حقائق ومسلمات اساسية في علم الزراعة ، فالنبات يقويه بالتعويذات والتمائم ، حتى انه يذكر طرائق لتوليد النبات لا يقبلها العقل ، وعذر الرجل انه ينقل من كتب الاقدمين ، والتي تجعل علم الزراعة مبنيا على تلك النيرنجات والطلاسم [2] . . وقد حاولنا قدر جهدنا ان نفسر تلك الظاهرة ، وانتهينا الى احد تفسيرين ، اولهما : ان يكون بعض النساخ قد خلط بين مؤلفات ابن وحشية السحرية والطلسمية ، والفلاحية ، فادمجت وبدت فيها الغرابة والاستحالة . وثانيهما : أن الاستعانة بالسحر والطلاسم كانت سمة العصر فاستخدموها واستعانوا باعضاء الحيوان لتزيد الثقة بوسائلهم ، لا سيما وان ثقتهم بمنافع أعضاء الحيوان لا تنتهي ، ويتراءى لنا ان ابن بصال ما كانت

---

١ - سركيس : معجم المطبوعات ، ٢٨١ .

٢ - عادل ابو النصر : الزراعة - القديمة ، ٧ ، النيرنجات : ضرب من الحيل والشعوذة انظر تاج العروس ، مادة نيرنج ، دوزي : تكملة المعاجم اللغوية ، نوارج ج ٢ ص ٦٣١ ، ابن النديم : الفهرست ، ط فلوجل ١٥٣/٢ تعليق ٥ ص ٣١٢ ، G.A.L.s, SI:349 : Brockleman ومحمد بن الطيب بن الباقلاني : كتاب البيان عن الفرق بين المعجزات والكرامات والحيل والكهانة والسحر والنارنجات ، وفيه ان الكلمة فهلوية معربة عن نيريك بمعنى المراسيم الدينية ، والكتاب تحقيق الأب رتشرد يوسف اليسوعي ، ط المكتبة الشرقية ١٩٥٨ ، ص ١٧ ، ٢٩ .

لتعجبه هذه الطرائق ، ولذا صدر فصل كتابه الفلاحة والمتعلق بالمياه بعبارة باب جامع لمعان غريبة [١] ، وفضل الاعتماد على تجاربه الفلاحية الخاصة ومن ناحية اخرى فقد جعل ابن العوام الاشبيلي ت ٥٤٥ هـ / ١١٥٠م ، الباب الثالث من كتابه الفلاحة ، في انواع المياه المستعملة في سقي الاشجار والخضار وما يوافق من أنواع المياه كل نوع من أنواع الخضار ، وكيفية العمل في فتح الآبار ، وذكر ما يستدل على قرب الماء وبعده وتخطيط المجاري [٢] .

وكان الباب السادس عشر من فلاحة ابن بصال في معرفة المياه والآبار واختزان الثمار وغير ذلك من أمور لا يستغني عن معرفتها أهل الفلاحة ، ومن الجدير بالذكر ان خير الدين بن تاج الدين الياس زاده ١١٣٤ هـ / ١٧٢١ قد فسر كتاب فلاح الفلاح المأخوذ من الفلاحة النبطية لابن وحشية وغيره ، وشرح علامات الاستدلال على وجود المياه في الاراضي المجبلة ، بالنظر الى ظاهرها او الى نباتها ، وكذلك شرح طرق حفر الآبار وما يزيد ماءها ، وكيفية اجراء القنوات وحفر الحياض وامورا اخرى تتعلق بالسواقي وغيرها [٣] .

اما رضى الدين ، أبي الفضل ، محمد بن محمد بن احمد الغزي العامري ت ٩٣٥ هـ / ١٥٢٨م . فقد درس في الباب الثاني من كتابه ، « جامع فرائد الملاحة في جوامع فوائد الفلاحة » ، كيفية السقي في ثلاثة فصول ، وتعود اهمية الكتاب الى انه يستشهد بكتابات العلماء الذين سبقوه وبحثوا في هذا المجال ، امثال قسطوس وبليناس وجالينوس وارسطاطاليس والرازي وابن العوام والبوني وغيرهم [٤] وقد لخصه عبد الغني النابلسي

---

(١) ابن بصال : الفلاحة ١٧٣ .

(٢) ابن العوام : الفلاحة ، ص ١٣ ، ط مدريد ١٨٠٢م .

(٣) انظر فهرس مكتبة برلين الاهلية ٥/ ٤٨٨ .

(٤) انظر مخطوطة المكتبة الظاهرية رقم ٤٨٠٧ .

ت ١١٤٣ هـ / ١٧٣٠ بكتابه الموسوم « الملاحة في علـم الفلاحـة »، وكان الباب الثاني من الملاحة في سقي الأرض ، ونظرا لأهمية الكتاب فقد أعـاد محمد بـن عيسى بـن محمود بـن كتـان ت ١١٥٣/ ١٧٤٠م تلخيص كتـاب النابلسي بعنوان « البيان والصراحة بتلخيص كتاب الملاحة في علم الفلاحة »، وكان الفصل الأول منه في حفر السواقي والانهار والآبار ، والفصل الثاني في استنباط المياه[1] ، ولعله من المفيد ان نشير بهذا الصدد ، الى ان كتابي الغزي والنابلسي المومى اليهما ، ما هما الا تلخيص لكتاب«الفلاحة في الارضـين» لابن العوام الاشبيلي ، ذاك الكتاب الذي تناقله علماء الغرب والشرق وكان ذا فائدة جيدة للباحثين في تاريخ الفلاحة وتقنيتها .

وبالاجمال ، فان العديد من كتب الفلاحة قد اشارت الى المياه وانباطها بصورة او اخرى ، ومنها :

- زهر البستان ونزهة الأذهان لاحمد بن محمد الحاج ت ٤٤٦هـ/ ١٠٧٢م وآخر بنفس الاسم لمحمد بن مالك الطغنري ت ٥٥٣هـ/ ١١٦٠م وثالث لابي مطـرف ، عبـد الرحمن بـن محمد بـن وافـد اللخمـي[2] ت ٤٦٧ هـ / ١٠٧٥م .
- مباهج الفكر ومناهج العبر ، لمحمد بن ابراهيم بن يحيى الكتبي المعروف بالوطواط ت ٧١٨ هـ / ١٣١٨م ، ومع ان الكتاب يعـد من موسوعـات العصر ، اذ جاء الفن الأول مشتملا على خلق السماء والأرض وماهيتهـا والكواكب والاثار العلوية والايام والشهور والاعوام ، والثاني مشتملاً على خلق الأرض وأقاليمها وبلدانها وملك اهلهـا وعجائـب المبانـي والبحـار

(١) مخطوطة المكتبة الظاهرية رقم ١١٢١٨ ، ومخطوطة برلين رقم ٦٢٠٩ ، ومن الجدير بالذكر ان كتاب الملاحة في علم الفلاحة طبع في دمشق ١٢٩٩ هـ .

(٢) انظر الخزانة العامة ـ الرباط ـ الجلاوي ٦١٧ ، D 1260 (2459) واربع نسـخ اخـرى ، مجلـة المجمع العلمي العراقي ، المجلد السادس ، ص ٥٦٥ ، مقالة جواد علي عن كتاب الفلاحة لابن بصال .

والجزائر ، والفن الثالث : مشتملا على خصائص نوع الانسان وطباع الحيوان ، فان الفن الرابع كان مختصا بالنبات وزراعته وما يوافقه من الأرضين والمياه والسرقين وغيرها[1] وقد طبع في المطبعة المارونية بحلب .

ومن تلك المؤلفات أيضا ،

- عمدة الصناعة في علم الزراعة ، لعبد القادر الخلاصي ، برلين رقم ٦٢١٠ WG 1710 وكذا كتاب الفلاحة ، لاحمد بن محمد الحاج ت ١٠٧٣م باريس ٥٠١٣ .

الفلاحة : لابي الخير الاشبيلي في باريس ٤٧٦٤ .
الفلاحة : لابي القاسم بن العباس النهراوي ، خ باريس ، ٥٧٥٤ .
الفلاحة : طيبغا التمرتاشي ، خ باريس ٢٨٠٥ ، ٢٨٠٦ ، ٢٨٠٧ .
الفلاحة : لمجهولين ، باريس رقم ٢٨٠٩ ، ٦٧٤٥ ، ودبلن ٤٠٢٠ .

هذا بالاضافة الى ما تضمنه كتاب خوسي ماريه مياس بيكروسا : الفلاحة عند المؤلفين العرب الاندلسيين ، من اسماء كتب فلاحية عنيت بالآبار وانباطها .

ومن ناحية أخرى ، فقد عنيت كتب الفراسة بالمياه الخفية ، فديدنها كشف سر المجهول باكتناه أمره ، ويرى محمد بن عمر الرازي ت ٦٠٦ هـ / ١٢١٠م أن النوع الخامس من العلوم المناسبة لعلم الفراسة هو حكم مهندس [2] المياه ومستنبطها في البقاع السهلية والجبلية لاخراج الانهار ورفعها الى وجه الارض ، وعنده أن الأصل الذي عليه مدار هذه الصناعة هو معرفة ترب الأرض بألوانها وخواصها السهلي منها والجبلي والرملي والصخرى [3] .

---

(١) انظر فهارس كوبريلي باستانبول ، رقم ١١٧٠ ، ولاله لي باستانبول أيضا ٩٩١٣ ، ودار الكتب رقم ٣٥٩ طبيعة .

(٢) نعتقد انها مُهدف المياه .

(٣) محمد بن عمر بن الحسين الرازي : كتاب الفراسة ، ط باريس ١٩٣٩ ، ص ١٥ .

ويضاف الى ذلك أن المراجع التي درست طبقات الأرض وخاصة الاحجار والأحافير وكتب الجيولوجيا التاريخية والمعادن والأراضة قد أشارت الى المياه في باطن الأرض ، ويقف في مقدمتها كتاب البيروني : الجماهر في معرفة الجواهر ، وابن الأكفاني : نخب الذخائر ، والجلدكي : خواص الاحجار ، وكتب جابر بن حيان الكثيرة ، وكذا مصنفات المقريزي : المقاصد السنية في معرفة الاجسام المعدنية ، وتحلية البصائر بالتمشية على الجواهر ، لأحمد بن علي بن القدوس الشناوي ، وجواهر الاسرار في معرفة الحجار ، لاحمد الرسام الحموي وكتب التيفاشي وغيرها .

ثم ان كتب عجائب البر والبحر وعجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، قد اشارت الى انباط المياه فشيخ الربوة ت ٧٢٧هـ/ ١٣٢٧م اشار الى بئر الساتورة في مملكة صفد ، والذي يكفي لأهل الحصن من الحول الى الحول [1] ، واشارت مؤلفات الحيل في الحروب وفتح المدائن وحفظ الدروب ، الى انباط المياه لسد حاجة الجيش في حالة حصاره لمدينة أو العكس ، ومنها مخطوطات ابن منكلي ت ٧٧٨هـ/ ١٣٧٦م والموجودة في مكتبة احمد الثالث ـ استانبول رقم ٣٤٦٩ ومكتبة جامعة ليدن ، رقم ٤٩٩ ، ومكتبة أسعد باستانبول رقم ١٨٨٤ ، والرباط ٢٨٥ . وحتى بعض الكتب الفقهية اشارت الى انباط المياه في الآبار من وجهة نظر فقهية ، ولكنها تغطي جانبا من الموضوع ، مثل كتاب المبسوط للسرخسي ، وكتاب محمد بن ابراهيم بن سعيد الانصاري ت ٧٤٩/ ، ارشاد القاصد الى اسنى المقاصد ، وغيرها مما سنشير اليه عند بحثنا حريم الآبار .

ولعلنا نستشف من دراسة هذه المراجع ان معظمها قد ألف بعد سنة ٢٩٦هـ / ٩٠٨م والسؤال الذي يطرح نفسه بهذا الصدد ، الا توجد مراجع تعني بالمياه الخفية قبل ذلك ؟

---

١ ـ محمد بن ابي طالب الانصاري الدمشقي المعروف بشيخ الربوة : نخبة الدهر في عجائب البر والبحر ، ٢١٠ .

وتقديرنا ان معلومات العـرب عن انبـاط المياه قبـل ذلك كانـت جيدة فكتاب البئر لابي عبد الله محمد بن زياد الأعرابي ١٥٠هـ / ٧٦٧م - ٢٣١/ ٨٤٥م ، تدل كمية وكيفية المعلومات التـي حواهـا على خبـرة متقدمـة لدى العرب ، على الاقل في مجال الآبار ، هذا بالاضافة الى ما حواه كتاب السامي في الاسامي للميداني النيسابوري والمخصص لابن سيدة ، ولسـان العـرب لابن منظور .

ان تحليل المفردات اللغوية المتعلقة بالآبار وانباط المياه وشروحاتها تجعلنا نقول ان هناك مجموعة من مؤلفات المياه قد ضاعت ، ولكن الرواة تناقلوهـا فسجلها علماء اللغة والتاريخ ، ويصدق ما ذهبنا اليه ، تلك الاشارات التي اوردها المؤرخون حول انباط المياه الخفية في مناطق مختلفة ، فقد ذكر الأزدي ت ٣٣٤هـ / ٩٤٥م أن الحربن يوسف ، عامل الموصل سنة ١٠٨هـ / ٧٢٦ كتب الى هشام بن عبد الملك يخبره ببعد الماء على أهل البلد ، فكتب اليه يأمره بحفر نهر في وسط المدينة ، فابتدأ في حفر النهر في تلك السنة ، واستمر العمل فيه ١٣ سنة ، واضاف انه انفق في حفر النهر ٨ ملايين درهم ، وجعل عليه ثمانية عشر حجرا تطحن [1] ، واورد الطبري والصابيء ان الماء قد غار بمكة سنة ٢٤٥هـ / ٨٥٩م حتى بلغ ثمن القربة ثمانين درهما ، فبعثت ام المتوكل آمرة باصلاح القناة والانفاق عليها ، وأضافا اتفاقا ، بان اصحاب السلطان سنة ٣٠٠هـ / ٩١٢م كانوا يُسخرون جمال النـاس وحميرهـم لنقـل الماء من جدة ، الى مكة ، وحاول علي بـن عيسى الـوزير ، ان يخفف من الأزمـة ، فابتاع كثيرا من الجمال والحمير ووقفها على حمل الماء ، وأقام لها العلوفة الراتبة ومنع السخرة وحظرها وحفر بئرا عظيمة في الحناطين ، فخرجت عذبة شروبا وسماها الجراحية ، وابتاع عينـا غزيرة بألف دينـار ووسعهـا حتـى كثـر الماء

---

١ ـ الأزدي : تاريخ الموصل ، ٤٣ ، نجدة خماش : الادارة في العصر الاموي ٢٥٣ ، ط دار الفكر بدمشق ، ١٩٨٠ .

بمكة [1] . وفي اخبار مكة للازرقي ، ان خالد بن عبد الله القسري ت ١٢٦هـ / ٧٤٣م انبط الماء من بئر ميمون وواصلها بفم الثقبة بأصل ثبير [2] .

ولرب معترض وحجته ، أن معارف العرب عن الآبار ومائها وحفرها ، ما هي الا بقية باقية من العلم اليوناني ، وقد انحصر دور العرب في ترجمته والنقل عنه وتفسيره ؟

وللاجابة ، فقد رجعنا الى الفهارس ، وعلى الأخص الفهرست للنديم للتعرف على المؤلفات اليونانية بهذا الصدد ، وكان منها ، كتاب استخراج المياه لبادروغرغيا وهو ثلاثة ابواب ، الأول فيه ٣٩ قولا ، والثاني ٣٦ قولا ، والثالث ٣٣ قولا [3] ، ولم نجد له ذكرا بين الكتب اليونانية التي نقلت او فسرت الى العربية ، وليس معنى ذلك ان العلماء العرب لم يستفيدوا من العلم اليوناني في حفر الآبار ، غير ان هذه الفائدة كانت أوضح لنا ، على الأقل ، في إصعاد المياه من الآبار اكثر منها في الحفر ، فالعرب اطلعوا على كتاب ايرن اليوناني في رفع الاشياء الثقيلة ، حيث أخرجه من اليونانية الى العربية قسطا بن لوقا البعلبكي ت ٣١١هـ / ٩٢٣م بأمر الخليفة احمد بن المعتصم العباسي ، وما زال الأصل العربي يحظى باهتمام العلماء في الغرب والشرق ، فقد طبع في باريس سنة ١٨٩٤م مع ترجمة فرنسية بعناية البارون كارا دي فو ، واعاد نشر اجزاء منه احمد الحسن بالتعاون مع محمد خياطة ومصطفى تعمري ، ضمن كتاب الحيل لبني موسى بن شاكر ، ط معهد التراث العلمي العربي ، بحلب سنة ١٩٨١م .

---

(١) الطبري : تاريخ الرسل والملوك ، ٣/ ١٤٤٠ ، الصابيء : الوزراء والكتاب ، ٢٨٦ ، ادم متز : الحضارة الاسلامية في القرن ٤ هـ ، ٢/ ٢٧٦ .

(٢) الازرقي : أخبار مكة ، ١/ ٣١٩ .

(٣) الوراق : كتاب الفهرست للنديم ، طهران ١٩٧٦ ، ٣٢٩ .

ودرس العرب أيضاً كتاب فيلون في ميخانيقـا الماء (ميكانيكا الماء)، والذي لا توجد منه الا نسخته المعربة [١] ، وقد نشره كارا دي فو أيضاً ، كما أطلعوا على مدخل بيوس الى علم الحيل ، لرفع المياه بالدلاء او القواديس ، ويذكر فيه علم مركز الثقل ، وكيف يرُفع الثقل العظيم بالمقدار اليسير وغيرها من الامور الهندسية ، ولا زالت مخطوطة في مكتبة احمد الثالث برقم **٣٤٥٧** تنتظر جهود الباحثين ، فخطها واضح ، ومزينة بالرسوم والاشكال .

الاستدلال على وجود الماء في باطن الأرض :

جرى العلماء على تفسير ظاهرة وجود الماء في باطـن الأرض ، وكيفية استقراره في باطنها ، وعندهـم ان الماء يتـكون في باطـن الأرض عن طريق الامطار وذوبان الثلوج فوق رؤوس الجبال بعضها يغيض في شقوق الجبال وخلالهـا ، ومـن ثم تجتمـع في مغـارات وكهـوف وأهـوية هنـاك ، وتـكون كالمخزونة ، فاذا ما وجدت منافذ ، نزل الماء وكونت الانهار والأودية ، وقد تجري الأودية فوق سطح الأرض ، لتعيد دورة المياه في الطبيعة [٢] .

وبالأجمال ، فان المياه في باطن الأرض على انواع منها :

- الماء السـاكن في جوف الأرض ، لا يزيد بزيادة الامطـار ولا ينقص بنقصانها ، ولا يتغير حاله ، وهو قليل الحركة والجري وذلك لانه يتكون من تكاثف الهواء في باطن الأرض ، وقد يكون جارياً أو متحيراً .
- والنوع الآخر ، ومادته من الثلوج والأمطار ، وهو المستفاد ، منه في أغلب

(١) منه نسختان في ايا صوفيا رقم ٣٧١٣ ، ٢٧٥٥ ، واخرى في مكتبة بلدية الاسكندرية رقم ن ١٨٤١ ورابعة انظر :

John RyLands: University Library of Manchester, Arabic, M.S.No.351

(٢) اخوان الصفا : الرسائل ، ١٠٢/٢ ، القزويني : عجائب المخلوقات ، ٢١٨ ، العضلي : الاصول العربية لعلم الأراضة ، ٣٦٧ ، مقال في الندوة العالمية لتاريخ العلوم ، حلب ١٩٧٦ .

الأحيان ، حيث لا يتغير طعمه غالبا [1] ، وهذه المياه هي التي يجري انباطها .

ويخيل الينا ، ان عملية انباط المياه تنتظم في سلك المراحل التي افرزتها اساليب التجربة والمشاهدة ، وأصلها علوم الأراضة والحيل ورفع الماء ، وهذه المراحل هي :

- مرحلة الاستدلال على مكان وجود الماء في باطن الأرض .

- مرحلة حفر البئر .

- مرحلة بثق النبع والعمل فيه .

- مرحلة اصعاد المياه الى أعلى او اجرائها للاستفادة منها .

وتلك امور تحتاج الى طول معاناة ومكابدة ، وبصر دَرِب بعلم ميكانيكا الماء وعلم الهندسة والحساب ، فكيف طوع العرب كل تلك الصعوبات التي اعترضتهم ؟

ومن ناحية أخرى فقد ذهب سارطون الى أن اليونانيين استدلوا على مكان وجود المياه في باطن الأرض باستعمال القضيب السحري [2] ، يحمله شخص بوضعية معينة ويتفرس الأرض ويحدد منطقة لاستنباط الماء منه ، وخبرته قد تكون متوارثة في هذا الشأن ، اما عند العرب ، فقد سلك القِنقِن عدة وسائل لتحديد مكان المياه ، ونوعيتها وكميتها ، حيث يعنى بظاهر الأرض وجبالها ووديانها وصحرائها . وكثيرا ما كانوا يجرون التجارب التطبيقية العملية لاثبات ما توصلوا اليه ، وهو اسلوب يعتمد البحث العلمي منهجا ،

---

(١) الكرخي : انباط المياه الخفية ١٠ ، ١٧ ، علوي :الجغرافيا العربية، تعريب عبد الله يوسف الغنيم وطه محمد جاد ، ١١٩ .

(٢) سارطون : تاريخ العلم عند العرب ، ٥/ ٢٤٩ .

ويقوم على الحس والمشاهدة والتجربة ، اما الوسائل النظرية فقد انصبت على استقراء ظاهر الأرض ، بجبالها وحيواناتها ونباتاتها التي تعيش فيها ، ونوعية الرياح التي تهب عليها رطبة ، او جافة ، فريح الدبور يزيد من رطوبة الأرض فيحتمل ان يكون في الأرض التي يهب عليها مياه وعيون ظاهرة كثيرة الماء والشجر غالبا ، اما ريح الصبا فيجفف الأرض وينقص رطوبتها ، ورياح الشمال توصف بانها جافة يابسة ، والجنوب كذلك جافة وحارة[1] .

اما التربة فقد استدلوا من نعومة وخشونة وجهها على امكانية وجود الماء فيها ، فكل منخفض من الأرض ، ذي طين اسود ودسم فهو ذو ماء ، واكثر ذلك يوجد في هوات ومغارات ، اذا كان قرارها مسترخي التربة[2] . وان كانت الأرض قاحلة يابسة ، مدرها مثل الخزف ، كانت عديمة الماء ، ولاثبات ذلك ، يبلل ترابها ، فان كان طينها كطين الخزف كانت عديمة الماء ، والنداوة . أما اذا كان على وجه الأرض صخور ذاهبة طولا وعرضا ، قليلة السمك ، فهي قليلة الماء ، وكذا الأرض الكثيرة الرمل والرضراضة والخشنة التراب[3] . ولمزيد من التأكيد ، يعجن تراب الأرض موضع الفراسة ، فان كانت صمغية ، دل ذلك على ان الأرض ريانة وفيها ماء والا فالأمر عكس ذلك .

كما ان وجود الدسومة المعروفة للأرض من عدمه تدل على وجود المياه فيها .

---

(1) الدمنهوري : عين الحياة في استنباط المياة ، ٢٧ ، ابن خالويه : رسالة في اسماء الريح ، ٢٢٣ منشورة في مجلة المورد البغدادية ، عدد ٤ سنة ١٩٧٤ .

(2) الكرخي : انباط المياه الخفية ، ١٣ ، خير الدين بن تاج الدين الياس زادة : فلاح الفلاح ، مخطوط برلين رقم ٦٢١٢ ، ٢ظ .

(3) ابن العوام : الفلاحة ، ١٣٨ ، النابلسي : الملاحة في علم الفلاحة ، ٢٣ ، الكرخي : انباط المياه الخفية ، ١٥ والطين الدسم : هو الذي يظهر كأن فيه رائحة زبل او اخثاء البقر او الطين الودك .

الجبال :

يرى الكرخي ، أن لون الجبال ينبىء عن الماء فيها ، فالجبال السوداء ذات اللون الأسود والرخوة الحجارة والطبقية التكوين (عريضة وضخمة من الأعلى او حجرها كثير متبدد وصخورها قائمة كأنها ناتئة [1] ، يكون الماء فيها اكثر وأغزر من الجبال ذات اللون الأخضر او الصفراء او الحمراء ، لا سيما ان ظهر على سطحها ندى في الصباح الباكر ، وفي آخر ساعات النهار يلحظ بالعين ويلمس باليد ، ويمكن التأكيد من نداوتها وتعرقها ، بنثر تراب ناعم على وجه حجارة تلك الجبال ، وينظر عند المساء ، فان تندي التراب ، ففيه ماء قريب من وجه الأرض ، وبقدر كثرة الماء في الجبل ، وقربه من ظاهره ، تكون كثرة الندى ، وان كان الماء قليلا او بعيدا ، كان الندى قليلا وضعيفا [2] .

اما الجبال البيضاء اللون فقد قرر الكرخي انه لا ماء فيها .

ومن ناحية ثانية ، فان الجبال المتصلة مع بعضها ، والتي تتخللها الشعاب وتظللها الاشجار ، غالبا ما تكون أوفر حظا من الجبال المنفردة اليابسة والمزدحمة الصخور والضليعة ، باحتوائها على المياه ، لان النوع الثاني من الجبال لا تستديم الثلوج عليها لمدة طويلة ، فلا تنفذ المياه منها الى باطن الأرض الا قليلاً ، وفي الجبال المتصلة ينظر الى الشقوق التي في ظاهر الجبل أو الأرض ، فان كانت شبه الجليد ، فذاك حفيف الهواء ، وان كانت ندية والبخار طالع منها ، فذاك حفيف الماء[3] .

ثم ان نمو بعض النباتات مما لا يزرع على الجبال ، لدليل على وجود المياه فيها ، وكذا مشاهدة آثار قنوات مائية ، نحتتها المياه الجارية فوقها في موسم

---

(١) الكرخي : انباط المياه الخفية ، ١٢ .

(٢) ابن العوام : الفلاحة ، ١٣٧ ، النابلسي : الملاحة ، ٢٣ ، الدمنهوري : عين الحياة ، ٢٣ .

(٣) الدمنهوري : عين الحياة في استنباط المياه ، ٢٨

الشتاء او عند ذوبان الثلوج ، بحيث تتصل تلك المسايل بشعاب الجبال ، ولا يرى أي مخرج لها [1] .

السماع بالأذن :

وهي عادة عربية قديمة ، فلكل قبيلة من يسمع وقع حوافر خيل العدو من بعد ، اما في الريافة ، فيقوم القنقن بذلك ، ويميز بالاستماع بين دوى الريح في باطن الأرض ، والدوى الذي يعقبه خرير الماء او حفيفه في جوف الأرض ، وغالبا ما يختار القنقن مكانا بعيدا نديا معشبا ، ويستمع الأصوات في شعاب الجبال والبطاح ، وبقدر قوة تمييزه بين الأصوات يستطيع أن يحدد قرب الماء أو بعده ، وأن تعذر عليه ذلك ، فينظر الى الدوى ، فان استمر على حال واحدة عند اطالة الاستماع له ، ويكون كالدوى في غور من الجبال ، فذاك صوت الماء ، وان سكن تارة وهاج أخرى ، فهو صوت الريح [2] ، لان الأرض الخالية من الماء يدب في خللها الهواء ويخرقها ،فيسمع صوته ، وقد أوضح الكرخي هذه المسألة عندما وصف مكانا مرملا في سفح جبل ، قرب نهاوند ، يسمع منه اوقات مثل دوى الريح ، وبعد سماع ذلك يفيض منه ماء يجري الى حضيض الجبل فيسقي المزروعات ، وذهب الى ان ذلك يحدث في كل يومين أو ثلاثة مرة واحدة ، وربما كان في اليوم الواحد مرات [3] . وأورد البيروني ، أن اهل اليمن ، ربما حفروا البئر ، فبلغوا صخرة حسبوا ان تحتها ماء فينقرونها نقرة ، يعرفون بصدى صوت نقرهم مقدار الماء تحتها [4] .

واشار الى مثل ذلك صاحب كتاب الاستبصار في عجائب الامصار عند وصفه لمدينة وَرْجلان من غانة ، فذكر « انها كثيرة الماء ولها اعجوبة ليست في موضع من الأرض ، يحفر الرجل بئرا ، فيجد الماء طبقا من حجر صلد ،

---

(١) الكرخي : انباط المياه الخفية ، ١٣ .

(٢) الدمنهوري : عين الحياة ، ٢٨ .

(٣) الكرخي : انباط المياه ، ١٣ .

(٤) البيروني : الآثار الباقية عن القرون الخالية ، ٣١٣ ، محمد سويسي : ادب العلماء ، ١١٧ .

فيستبشر عند وجوده ، ويطعم اولياءه فرحا ، ويدخل اليه من يعرف كيف ينقره »[1] .

الاستدلال على الماء بالنبات :

يبدو للمتمعن أن معارف العرب عن النبات ، كانت متميزة ، وذلك لطول باعهم في الفلاحة ، وعلو شأنهم في معالجة الامراض بالدواء النباتي المفرد ، وكلا الامرين أوجبا دراسة النبات وخصائصه درسا دقيقا للاستفادة منه في شئون الحياة اليومية ولاستخدامه في الاغراض الطبية ، وكان وجود انواع منه في اماكن معينة ، دليلاً على وجود المياه في تلك المنطقة .

وقد اثار انتباهنا ذاك العدد الكثير من انواع النباتات التي ذكرتها كتب الفلاحة ، والتي يدل نموها في منطقة ما على احتمال وجود المياه فيها ، ولدى دراسة تلك الانواع ، وفي محاولة لتصنيفها لتحديد فائدتها في الكشف عن الماء فقد تبين لنا ، انه تنتظم في المجموعات التالية :

* نباتات يدل وجودهما على قرب الماء وعذوبته ، كالقصب والثيل والحلفاء والسرو والبطم والعليق والعوسج الصغير والصعتر ، لا سيما اذا نمت في الصيف والخريف ، وذلك ان جذورها تغور بعيدة في الأرض باحثة عن الماء[2] . واضاف المسعودي اليها ، اللين من الحشيش ، وجعلها دالة على قرب الماء لمن اراد الحفر وما عدا ذلك فعلى البعد[3] .

* نباتات لايستقيم لها حال الا اذا وصلت الى الماء ، كنبات الحاج الذي تغور أصوله حتى يصل الى الماء وقد ذكر الكرخي ، انه شاهد واحدة منها طولها

---

(١) مجهول : الاستبصار ، ٢٢٤ .
(٢) ابن بصال : الفلاحة ، ١٧٥ ، ابن العوام : الفلاحة ، ١٤ ، النابلسي : الملاحة ، ٢٤ .
(٣) المسعودي : مروج الذهب ومعادن الجوهر ، ١/ ١٢٩ .
وللتعريف بالنباتات التي ذكرت ، افردنا لها ملحقا خاصا في نهاية البحث .

١٥ ، ذراعا وأصلها يصل الى دجلة ، وروى خبرا عمن حفر بئرا في صحراء ذات حاج ، اتصلت عروقها الى ان وصل الماء بعد خمسين ذراعا[١] .

* نباتات تدل على ان الأرض ذات ماء فقط ، كالحرشف والحمض والتي لاتنمو الا على الماء التوأب[٢] ، والعوسج المستوي القضبان الذي لايمكن ان ينمو الا على ارض ذات ماء [٣] .

* نباتات تدل على رطوبة الأرض مع قلة الماء ، مثل لسان الثور والبابونج والخطمي وكزبرة البئر واكليل الملك والخبازي والحندقوق والقنطوريون الصغير والفوذنج وحي العالم الصغير والدوقس والسعدي والثيل والخروع والضمران أو (الضومران) والاسل[٤] ، واضاف اليها ابن بصال نبات الدم أي دم الأخوين .

* نباتات تدل على بعد الماء مثل العوسج الكبير الذي ينبت في الأرض القشفة ، البعيدة الماء .

* نباتات لاتنمو الا في الأرض الرطبة مثل الطرفاء والبردى والسماق والحماض ولسان الحمل والبردى والعليق[٥] ، واحتمال وجود الماء فيها قائما .

ويبدو ان الكرخي قد درس بيئته الموصلية وحدد انواع النباتات التي تدل على الماء بصورة عامة ، دون ان يجعلها في مراتب ، ومنها البقلة الحمقاء والبردى ، وعنب الثعلب والحبق النهري ، والحماض ، والكرفس ، وحشيشه تشبه البنفسج طيبة الريح ، عذبة المذاق ، والعوسج الدقيق القضبان

(١) الكرخي : انباط المياه الخفية ، ١٥ .

(٢) الماء التوأب : هو ماء المطر الذي يغيض الى حاجز مسطح (خزان) ويقف عنده ، فاذا ما حفر فيه بئر ينزح بعد انتهاء مائة انظر ابو عبد الله الاعرابي : البئر ، انواع المياه ـ الكرخي : انباط المياه الخفية ، ١٢ .

(٣) نفس المرجع السابق ونفس الصفحة .

(٤) ابن العوام : الفلاحة ، ١٣٩ ـ ١٤٠ .

(٥) ابن العوام : الفلاحة ، ١٣٩ .

مستويها ، والقصب الدقيق المصمت ولسان الثور والحرشف ، وعنب الحية ، وبرسياوشان ، والقراص « البابونج » ، والسوس واكليل الملك والغلفق وهو الليف والحلفا والبطم والسعد والبنـج انكشـت والحـاج واللبـلاب والطرفـا والخلاف والحنظل والقصب الدقيق المجوف والجزر البري والكرنـب البـري وعصا الراعي[١] .

ولما كان الكرخي ، يشك في صحة دلالة البردي والحبق النهري والبقلة الحمقاء وكرفس الماء ، والقصب الدقيق المجوف والمصمت والحلفاء والسعد والخلاف والحنظل على وجـود الماء ، لانـه لم يرهـا الا مع المياه الجـارية او الراكدة ، فقد أضافها الى سابقتها ، واكتفى بنسبتها الى أقوال الأقدمين[٢] .

ومن الجدير بالـذكر ، أنـه بمقـدار غضاضـة تلك النباتـات ونضرتهـا وخضرتها وكثرة أغصانها والتفاف ورقها وعروقها يكون الماء قريبا أو بعيدا ، وكذا كميته كثيرة أو قليلة في جوف الأرض[٣] .

الاستدلال على الماء بشم التراب :

ويمكن ان يستدل على أمكنة وجود الماء عن طريق شم تراب المنطقة التي يراد الحفر فيها ، اذ لكل بقعة من الأرض رائحة خاصة بها ، يعرفها الماهرون الدربون في هذه الصنعة . فاذا كان ريح التراب مثل ريح الطين المستخرج من السواقي والانهار الدائمة التي تجف على حافاتهـا ، أوحـت ان المياه على أذرع يسيره في غور الارض ومثل ذلك ، التراب العفن والتي تماثل رائحتـه رائحة الطحالب . وان كانـت رائحـة التـراب كما التـراب القشف الدائـم الجفاف ، دلت على ان الماء إما بعيد الغور او لاماء في المنطقة[٤] . وقد اورد

---

١ ـ الكرخي : انباط المياه الخفية ، ١٤ .

٢ ـ نفس المرجع السابق ونفس الصفحة .

٣ ـ الكرخي : انباط المياه الخفية ، ١٥ ، ابن بصال : الفلاحة ، ١٧٥ ، ابن سيده : المخصص ، ٩/ ١٤ ، النابلسي : الملاحة في علم الفلاحة ، ٢٤ .

٤ ـ الرازي (محمد بن عمر بن الحسين) : الفراسة ، ١٤ ، حاجي خليفة : كشف الظنـون ، ١/ ٩٢٩ ، الدمنهوري : عين الحياة في استنباط المياه ، ٨ ، خير الدين بن الياس زادة : فلاح الفلاح ، ٣ و ، ابن العوام : الفلاحة ١٣٧ ، ١٣٩ .

الادريسي   خبر ذاك التاجر الذي كان يبيع بضاعته في بغامة من ارض السودان ، وحيث بلغ منه العطش أشده ، طلب الى الدليل البربري ان ينقذ حياته بقطرات من الماء ، ونعى نفسه الى الدليل ، لأنه سيموت ورفاقه عطشا ، فما كان من الدليل البربري الا ان أخذ غرفة من تراب الأرض واشتمه وتبسم ، وطلب الى أهل القافلة ان يستريحوا ، فان الماء معهم ، واخذوا يحفرون ، وبعد نصف قامه نبط لهم ماءً كثيرا[1] .

واخيرا ، فقد ذكر المسعودي ، ان قرى النمل ، تدل على وجود الماء من عدمه ، فان كانت النمل غلاظاً سوداً ، ثقيلة المشي ، دلت على قرب الماء ، وان كانت النمل عكس ذلك وسريعة الماء ، كان الماء بعيدا ، وذهب الى ان النمل ، يدل ايضا على عذوبة وملوحة الماء في المنطقة[2] .

التجارب العملية للأستدلال على المياه :

لم يكتف العلماء العرب بدراسة ظواهر التضاريس للاستدلال على المياه في باطن الأرض ، وانما اجروا التجارب العملية لتأكيد صدق ما ذهبوا اليه ، وقد أوردت معظم المراجع التي أطلعت عليها ، تجربة عملية يبدو انها كانت نموذجا للتأكد من كمية المياه الموجودة في الاماكن التي أشرنا اليها سابقا ، وتتم التجربة باستخدام الأدوات والأواني التالية :

- اناء من نحاس او زصاص او اجانة من خزف مثل القدر او الدست او نصف الكرة تسع من ٧ ـ ٢١ رطلاً من الماء .
- صوفة مغسولة جيداً ومنفوشة .
- اية مادة لاصقة كشحم أو دهن او قير مذاب اوموم او شمع أو زيت شامي . وملخصها ؛ان يحفر بعمق ٣ أذرع في المنطقة موضع الاختبار ،

---

(١) الادريسي : نزهة المشتاق في اختراق الآفاق ، صفة المغرب وأرض السودان ومصر والاندلس ، ط ليدن ، ١٩٦٨ ، ص ١١ .

(٢) المسعودي : مروج الذهب ، ١/ ١٣٠ .

وتلصق الصوفة بقعر الاناء المدهون بالشحم او الزيت او الموم[1] ، ويكفي الاناء في الحفرة ، ويردم عليه التراب والحشيش بقدر قامة ، ثم يترك الى الصباح الباكر ويفتح عليه بحذر ، وينظر الى قاعه والصوفة ، فاذا كانت الصوفة مستنقعة بالماء وقاع الاناء تغطيه قطرات الماء الكثيرة ، فالمكان قريب الماء ، وان كان ماء الصوفة وسطا ، وقطرات الماء متفرقة لاهي بالمجتمعة ولا المتقاربة ، كان الماء ليس بالبعيد ولا بالقريب ، اما ان كان ماء الصوفة قليلاً ، وقطرات الماء متباعدة عن بعضها في قعر الاناء ، كان الماء بعيداً ، وان لم ير على الصوفة ماء ، فليس في ذلك الموضع ماء ، أو قد حال دونه حجر صلد ، وقد اكد ابن بصال صحة اجراء هذه التجربة وصدقها ، اذ يقرر ، انه كثيراً ما اختبرها بنفسه ، واستدل من خلالها أيضا على طعم الماء في باطن الأرض ، عذبا أو مالحا ، حلوا او مرا . وقد نبه الكرخي الى ضرورة ايقاد نار في الحفرة قبل وضع الاناء وبعده ، وذلك لتبخير الماء والرطوبة التي تكون في هواء الحفرة وحتى لا يعزى تجمع القطرات على قاع الاناء الى بخار الماء المحصورة في فراغ الاناء بعد قلبه[2] .

وتعليلنا ان التجربة تعتمد على تصاعد هواء التربة المحمل ببخار الماء وانحباسه تحت الاناء ، فاذا ما برد الجو المحيط به ليلا ، تكاثف على قاع الاناء بشكل قطرات وكذا الصوفة ، ولن يكون ذلك الا في ارض ذات ماء .

والتجربة الثانية تعتمد على تذوق طعم تراب المنطقة موضع الاختبار وتقوم على أخذ شيء من تراب حفرة على عمق ذراع ، ومن ثم ينقع التراب في ماء عذب ، كماء المطر او مياه البيارات ويحرك ويترك الى الغد ، ويذاق . فان كان في طعمها مرارة أو تضرب الى الملوحة الحادة ، فتلك أرض عديمة المياه ،

---

(١) الموم : هو الاكبر او العكبر ، وهو بين العسل والشمع ، كأنه خبيص وطعمه كطعم التين ، تحمله النحلة على اعضادها وسوقها ، المقريزي : نحل عبر النحل ، ١٨ ، تحقيق جمال الدين الشيال ، ط مصر ١٩٤٦ .

(٢) ابن بصال : الفلاحة ، ١٧٦ ، ابن العوام : الفلاحة ، ١٤١ ، الكرخي : انباط المياه الخفية ، ٢١ ، المسعودي : مروج الذهب ، ١/ ١٣٠ .

وان ضربت الى الملوحة الخفيفة فهي أقرب الى الماء قليلا ، اما اذا كانت بدون طعم او عذبة ، وبها ميل الى التفه ، فالماء قريب الى سطحها[1] . وتعليلنا ان وجود الماء يخفف من ملوحة التربة ، إذ ان كثرة المياه المتسربة خلال هذه التربة تعمل على اذابة املاحها .

وكانت التجربة الثالثة تقوم على نفس الأسس التي اتبعت في التجربة الأولى ، غير انها استغنت عن الاناء والحفيرة ، واستبدلتها بالمغارات والآبار اليابسة والأودية التي تكون في الموضع الذي يراد اختباره ، وذلك ان تؤخذ صوفة أو اسفنجة وتدهن بالزيت وتعلق في شق الوادي او البئر ، وليكن تعليقها نصف النهار ، وتترك ليلة ، ثم ينظر اليها قبل الشمس وتلمس باليد ، فان كانت ندية او مبلولة ، دلت على أن الأرض ذات ماء ، والا فانها لاماء فيها[2] .

مراحل حفر الآبار :

اذا كانت نتائج الدراسات الأولية التي أجريت لاختبار وجود الماء في مكان ما مقبولة ، جرى تعيين الدائرة التي سيفتح البئر عندها ، وغالبا ما تكون في أعلى مكان في البلد او في البستان أو السانية ، وذلك ليسهل وصول الماء الى المدينة ، فان كان الحفر لسانية ، اختير مكان قريب من باب السانية او البستان وذلك حتى لاتلحق أية اضرار بالمزروعات نتيجة تجول الناس بينها ، فمن احتاج الى الماء أخذه من مكان قريب الى الطريق ، ولا يتخطى المزروعات للوصول اليه،هذا بالاضافة لسهولة وصول المياه لكل ارض السانية[3] .

---

(١) ابو زكريا (ابن العوام) : الفلاحة ، ١٣٩ ، ابن بصال : الفلاحة ، ١٧٦ ، النابلسي : الملاحة ، ٢٤ .

(٢) الكرخي : انباط المياه الخفية ، ٢١ ، خير الدين بن الياس زادة : فلاح الفلاح ، ٢٩ ، مخطوط .

(٣) ابن بصال : الفلاحة ، ١٧٤ ، ابن العوام : الفلاحة ، ١٤٤ ، النابلسي : الملاحة ، ٢١ .

وقد جرت الأعراف على تحديد وقت من فصول السنة للبدء بالحفر ، فابن بصال يرى ان شهر اغشت (اغسطس) أفضل الأوقات للبدء بالحفر ، وعزا ذلك الى الاولين من اهل الهندسة والمعرفة ، فهم يذكرون بان الشمس اذا سامتت الأرض جففت رطوبتها ، فانجذبت المياه الى الاسفل فتبعد من وجه الأرض ، ولا تزال الرطوبة تنتقل كذلك الى شهر اغشت ، وهو آخر الحر حيث يتناهى بعد الماء من وجه الأرض ، ورأينا ان ابن بصال لا يرى البدء بحفر الآبار الا والمياه قريبة من نبعها ، اي ان تكون مستقرة في نهرها او خزانها ، بعيدة عن التأثيرات البيئية ، مثل شدة حرارة الجو التي تجفف رطوبة التربة ، فتسعى المياه لتحل محل ما تبخر . وفي الحقيقة ، فان اختيار الزمن ، انما يعود الى اعتماد آراء المنجمين ، اكثر من الآخذ باقوال المهندسين ، وذلك ان زحل ، وهو من السيارات الميمونة ، يكون في احد بيوته او في برج الميزان او الجوزاء في هذه الفترة ، وهو طالع سعيد لكل عمل جديد ، ولا يخلو العمل بحفر البئر من هذا المعنى ، وقد نصح الدمنهوري بان يكون الحفر قبل طلوع الشمس وحتى توسطها كبد السماء ثم يترك الحفر الى ان تزول الشمس ثم يعاد الى الحفر وهكذا ، ولا نعتقد ان نظريات ابن بصال بعيدة عنه في هذا المجال[1] .

ومن ناحية أخرى ، فقد واجهت عمليات حفر الآبار ، مجموعة من العوائق كانت وما زالت متشابهة في مختلف العصور ، غير ان طريقة التغلب على تلك العوائق هي التي تطورت مع تقدم العلم وتطور التكنولوجيا البشرية . ونستطيع ان نحدد الصعوبات بما يلي :

* عوائق ناجمة عن طبيعة التربة التي يجري حفرها ، صلبة كانت أو رخوة .
* عوائق بسبب اعتراض الحجر او الصخر .

---

(١) ابن العوام : الفلاحة ١٤٥ الدمنهوري : عين الحياة ، ٣٠ .

* انتشار او انبعاث روائح نتنة او كرية من البئر المحفورة فيتعذر معه الاستمرار في الحفر ، الا بعد معالجة النتن .
* عوائق توجد تلقائيا مع انبثاق الماء .

فاذا حُفِرت بئر ، وكانت أرضها صلبة ، روعي توسيع استدارة البئر اكثر من المعهود ، لتسهل حركة الحفارين عند استعمال ادواتهم ، وان كانت رخوة ضيقت أكثر ، لتكون اميل الى التماسك منها لو اتسعت ، لان اتساعها يساعد على ارتدام ما حفر ، وقد أدرك ابن العوام ، ان اتساع فم البئر يتناسب مع عمقها ، فالبئر التي عمقها ٥ قامات يجعل فم بئرها ١٦ شبرا ، حيث يدخل في الطي ٨ أشبار او ذراعين ، ويبقى ٩ أشبار ، وكان فم البئر مهما لكبر السانية ، فكلما كان الفم أوسع كانت سانيتها اكبر[1] . وقد عالج الكرخي هذه المسألة بكل دقة وتنظيم ، حيث درس رخاوة التربة وماهيتها ، وأشار الى ثلاثة أنواع منها ، التربة الرملة التي لا يتماسك رملها وهي التي كلما أخذت منها شيئا عاد الى مكانه ، أو تكون طينا غير متماسك في نقب منهار ، أو تربة رخوة صلبة اذا كانت جافة ، فاذا أصابها ماء انحلت وانهارت ووقع جوانب النقب ، فتتسع حفرة البئر وتنهدم .

ويجعل العمل في التربة الأولى بغرس مربعات خشبية على شكل قالب اللبن في الرمل ، وتتخذ تلك المربعات من الواح خشبية قوية عريضة ، ومن ثم يعمد الحفار الى الرمل الموجود في المربعات ويرفعونه ومن ثم يركب عليها مربعات أخرى بضبات حديد ، وهكذا حتى يصل الى تربة صلبة ، فيعقد عليها بالآجر الأبيض والأخضر والنورة الى تمام البئر ، وان كان الخشب عزيز المنال استعيض عنه باستخدام البرابخ (الأنابيب) الفخارية ، والمهم في مثل هذه الحالة اجراء الحفر بمعزل عن الجوانب حتى لا تتهدم[2] ، وقد سمى ابن

---

(١) ابن العوام : الفلاحة ، ١٤٣ .

(٢) الكرخي : انباط المياه الخفية ، ٣٠

العوام هذا العمل طيّ البئر في الأرض الرخوة وتركيب الثابوت في حفرتها ، ولكن ثابوته لا يقل عن ٢٠ شبرا وعرضه لا يقل عن ١٢ شبرا للكبير ، أما الصغير فجعله ١٢×٥,٥ شبرا في الطول والعرض[١] أما الأنواع الأخرى ، الرملية الرخوة ، او الطينية التي لا تثبت مع الحفر ، فتحفر على التراخي ، بان يمسك الحفارون ساعة ثم يعودون الى الحفر ، ويستمرون على هذا الحال الى ظهور الماء ، أو تتخذ لها المربعات المذكورة ويستعمل النورة والآجر كالسابق أو بالبرابخ المشدودة مع بعضها والتي تسند عمودياً بالخشب والشوك ويكون الحفر باللجف والامتعاق[٢] .

أما ان كانت التربة من النوع الذي يتماسك قليلا ، فتعقد بالآجر والحجارة من جانبي النقب ، ويطرح عليه صفائح الحجر وتثقل ظهورها بالطين[٣] .

وان كان المانع من الحفر اعتراض صخرة أو حجر صلب ، فقد جرى التعامل معه باحدى الطرق التالية :-

- كسره وتقطيعه بالقطاطيس ومعاول الحجارين والمداق الثقيلة ونزح نشاره بالطرق المعروفة .
- اشعال نار شديدة عليه ، فيوقد عليه بخشب الغضا والبلوط والعفص وشجر الجبال والفاكهة ، أو يصب عليه النفط ويوقد عليه ، والحرارة هنا تقطعه بشدة حرارتها ودخانها ، فاذا لانَ استخدمت أدوات التقطيع الثقيلة التي أشرنا اليها سابقا .

فاذا تعذر ذلك ، حفرت حفيرة جانب البئر ، ونقب منها الى الحجر ، وحرك الحجر أو الصخرة بالاعتمادات أو العتالات ، فيتحرك ويكسر بالمداق

---

(١) ابن العوام : الفلاحة ١٤٥

(٢) ابن الأعرابي : البئر ، ٥٥ اللجف : الحفر في الجوانب كالكهف ، والامتعاق : الحفر في العمق، ابن منظور : اللسان ٩/ ٣١٣ ، ١٠/ ٣٤٦

(٣) الكرخي : أنباط المياه الخفية ، ٣٢ ، خير الدين بن الياس زادة : فلاح الفلاح ، ٤ و

والقطاطيس[1] .

* **انبعاث البخار النتن :**

كانت مسألة انبعاث البخار الرديء من أهم عوائق حفر الآبار ، حتى طلب الدمنهوري ت ١١٩٢هـ / ١٧٧٨ ، من الحفار الا يخاطر بنفسه ، ولا يستمر في الحفر ، اذ كان البخار رديئا قتالا[2] ، بل يحفر غيرها ويردم البئر النتنة .

ويبدو أن الدمنهوري لم يكن دقيقا فيما قرره ، لأن العائق البخاري ، كان مثار اهتمام العلماء منذ فترة مبكرة ، وقد أشاروا الى مصدرين لفساد البخار ، الأول : بخار فسد نتيجة عوامل ذاتية تتعلق بالبئر ، كطول البئر مثلا أو طول نقبه ، أو فساد تربته لاحتوائها على مواد كبريتية أو نفطية أو قيرية[3] والثاني : البخر الناتج بفعل عوامل طارئة على طبيعة البئر ، فتصل الى مائه وتغير طعمه ورائحته ، كأن يأكل الحفار طعاما أو شرابا ذا رائحة كريهة ، كالفجل والبصل والثوم خلال عمله ، فلربما اختلط نفسه بهواء البئر فيفسده ، ويجعل بخارها رديئا ، مهلكا له ولغيره[4] . غير أن هذا النوع يمكن تلافيه ، بأن يمنع الحفارون من أكل كل ما من شأنه افساد هواء البئر ، عند اشتغالهم بالحفر .

ويمكن ان يستدل على وجود البخار الرديء في البئر ، باشعال سراج من دهن البقر أو الضأن ، ومن ثم يدلى في البئر ، ويفضل ان يكون ذلك في منتصف النهار ، لأن حرارة انبعاث البخار تكون نشطة ، فان انطفأ ، ولم يثبت للبخار عرف أن بها بخراً ، وجبت معالجته والتخلص منه[5] ولما كان

---

(١) البيروني : الاثار الباقية عن القرون الخالية ، ٣١٣ الكرخي : انباط المياه الخفية ٣٠

(٢) الدمنهوري : عين الحياة ، ٣٠

(٣) الكرخي : أنباط المياه ، ٣٣

(٤) الدمنهوري : عين الحياة ، ٣٠

(٥) النابلسي : الملاحة في علم الفلاحة ٢٢

التخلص من البخار النتن أمراً لازماً ، فقد تنوعت الطرق المستخدمة في طرد البخار وفق درجة فساد هواء البئر ، فان لم يكن البخار قوي الرائحة ، وضع الحفارون الى جانبه خلا وطبيخا ، فتقضي رائحته على رائحة الهواء الفاسد[1] أو أن تدلى مجامر كالمباخر الى قعر البئر ، وتحرق فيها كمية من نبات الخيار شنبر المجفف ، أو القرع اليابس المجفف أو البطيخ الهندي المجفف بلحمه وشحمه وقشره ، فيطرد دخانها البخار الرديء .

وقد تستعمل مواد أخرى مثل الطباشير وبرز البقلة الحمقاء وبزر الهندباء وبزر الخس مفردة ومجتمعة ، ويرى الدمنهوري ، ان البئر لو بخرت بجميع هذه المواد وفي وقت واحد ، كانت أسرع في ازالة البخار[2] .

ويجوز أن يدخن بالتبن ، حيث ينزل مرارا الى البئر ويخرج ويكرر ذلك مرات فان البخر النتن يطرد الى أعلى[3] .

ومن ناحية أخرى ، فقد استعمل البعض الماء الساخن أو البارد لطرد البخار الفاسد ، وذلك عن طريق سكب كمية كبيرة منه دفعة واحدة ، ومن ثم يحكم اغلاق البئر بالقماش ، وعند نزعه يطرد البخار الفاسد ، ويتبعون ذلك بالترويح بحزم القصب او الأكيسة المربوطة بالحبال والتي تحرك بسرعة وفي جهات مختلفة[4] ، ثم تعاد تجربة السراج للتأكد من تجديد هوائها .

أما اذا كان البخار الرديء قوياً ، يخشى معه هلاك الحفار ، فيعالج بحفر بئر قربها ، وينفذ الى البئر الأولى بثقب ، وتستعمل احدى الطرق السابقة في طرد البخار . وكان الكرخي أكثر دقة في تناوله لمشكلة البخار الرديء ممن سبقوه فأخذ بمبدأ حفر بئر أخرى الى جانب البئر البخرة ، ويجعل فيها منفذاً ، غير أنه

(١) الكرخي : انباط المياه ، ٣٠

(٢) الدمنهوري : عين الحياة ٣٠

(٣) ابن العوام : الفلاحة ١٤٦

(٤) ابن العوام : الفلاحة ١٤٦ النابلسي : الملاحة في علم الفلاحة ٢٢

فضل استعمال الجلود التي تكون مخيطة مثل الأنبوبة ، وينفخ فيها من كير مركب في أعلاها ، وتدلى في البئر ، فتكون اسرع طرداً للبخر من الأكيسة والحزم وتحريكها . ونقرأ في كتاب الحيل ، لبني موسى ، الشكل التاسع والتسعون عن « صنعة آلة الآبار التي تقتل من ينزل فيها ، اذا استعملها الانسان في أي بئر شاء فلا تقتله ولا تؤذيه » ويشير الى أنه يفضل استعمالها في الآبار ذات البخار الرديء القوي ، وفي الجباب الخطرة النتنة ، والآلة في فكرتها العامة تقوم على ايصال الهواء النقي (الأكسجين) الى الحفار ، مع تمكينه من نفخ هواء الزفير في الآلة ، بمعنى ان تتم عملية التنفس بمعزل عن البخار النتن ، وتتكون الآلة من أنبوب قصب أو خشب أو جلد أو نحاس يصل الى أنف وفم الحفار من ناحية ، ومن الناحية الاخرى يتصل بزق قد أحكم اغلاقه مع الأنبوب ، وجعل في نهايته ثقب لادخال الهواء ، ومن ثم ينفخ في الزق نفخا دائما بآلة أو غيره ، فيكون الهواء الذي يستنشقه الانسان الذي قد نزل الى البئر هو من النوع الموافق لما يحتاج اليه الانسان ، ولا يضره عند ذلك الهواء الغليظ الرديء الذي في البئر ، ويسلم الحفار ويستمر العمل[1] . وفي رأينا انها أول اشارة في تاريخ العلم لامكانية استخدام الهواء النقي الموافق لطبيعة الانسان ، في غير أماكن وجوده ، وهي المقدمة لاختراع أجهزة الهواء التي تستعمل لاغراض التنفس تحت الماء أو في الأماكن الفاسدة الهواء ، أو حتى التي لا هواء فيها[2] .

- مرحلة بثق النبع

تعد مرحلة ما قبيل انباط المياه من النبع عملا دقيقا ، تقتضي استعداداً خاصاً لاتقاء الأخطار الناشئة عن تفجر المياه ، والتي قد تؤدي بحياة الحفارين ، وقد تطلب الأمر يقظة وحذرا من الحفارين ومن المساعدين الذين يقفون على فوهة البئر ، وتدنو الساعة الحاسمة ، عندما يتبين الحفارون علائم

---

(١) بنو موسى بن شاكر : كتاب الحيل : تحقيق احمد يوسف الحسن وآخرون ٣٧٤ ـ ٣٧٥ ط معهد التراث العلمي العربي ، جامعة حلب ، ١٩٨١ .

(٢) بنو موسى بن شاكر : كتاب الحيل ، تحقيق احمد يوسف الحسن وآخرون ، ٣٧٤ ـ ٣٧٥ .

تؤكد ان الماء دوين النبط ، ومنها ، كثرة الوكف في المجرى أو الانتهاء بالحفر الى صخرة تحتها الماء مباشرة أو الى عرق صلد أو ترابي ، أيقن الحفارون أن الماء تاليها .

وزيادة في الحذر ، فقد أوجب على الحفار أو القناء أن يتخذ قميصا من جلود العجول المدبوغة والمسقية بشحم البقر المذاب ، وتكون قلنسوته من نفس الجلد ومخاطه ، بحيث تمنع سيلان الماء على الوجه والقفا ، وان اتصلت بالقميص عند القفا بقطعة جلدية تدور عليها ، كانت أحفظ لجسم القناء أو الحفار عند انبثاق الماء ، فقد يكون الماء المتفجر باردا ، فيسبب الموت للحفار ، فكأنها لباس قصد منه الحفاظ على حرارة جسم الانسان العادية ، ويبدو انها شبيهة بلبس الضفادع البشرية في زماننا ، أما اذا انتهى الحفر الى عرق صخري أو حجر صلد دوينه الماء ، احتاط الحفارون بان جعلوا على جانبي البئر مراقي يسهل الصعود عليها وتكون من خشب معترض في جوف البئر في عدة مواضع[1] . وأحيانا يربط الحفار بحبل ، واذ يفور الماء يرفعه المساعدون بسرعة حتى لا تدركه المياه ، وقد شاهد صاحب كتاب الاستبصار في عجائب الأمصار مثل ذلك في الطريق بين تادمكة ـ والقيروان ، ببلاد ورجلان من غانة ، اذ وجد الماء طبقاً من حجر صلد ، بعد حفر بئر طوله ٦٠ قامة ، فادخل اليه من يعرف كيف ينقره مربوطا في حبل وثيقة ونقره ، فان أبطأ الرجال في رفعه حتى لا يدركه الماء هلك لحينه[2] .

وقد أشار البيروني الى مثل هذا الخطر عند تعرضه لذكر آثار اليمنيين الباقية اذ سمع البيروني ان أهل اليمن حين يتأكدون من وجود ماء تحت صخرة ، ثقبوها ثقبا صغيرة ويرونها ، فان كانت سليمة فوروها الى حيث فارت ، واذا خافوها عجلوا الحامها بالجص والكلس وكبس الموضع ، وعلل

---

(١) الكرخي : أنباط المياه ، ٦٤ .

(٢) مجهول : الاستبصار ٢٢٤

البيروني فعلهم الأخير ، « لأنهم ربما خشوا منها شبه سيل العرم »[1] .

ونحن وان كنا نتفق مع البيروني في ضرورة اتخاذ جانب الحذر في الحفر ، والتؤدة عند تفوير الماء ، الا اننا لا نقبل روايته عن أحكامهم اغلاق مواقع الأنباط ، اذ يبدو أمرا عجبا الا يحسن اليمنيون تدبير آبارهم في مثل هذه الحالة !

واذا ما انتهى الحفر الى تربة رملية أو تربة كدانة ، فالأمر مختلف ، اذ ينبغي في بعض الأحيان عدم المبالغة في تتبع أثر الماء خوفا من غيضها أو غورها ، لأن القاعدة ، ان كل ماء فائر تكون قوته فيما قرب من المراكز ، أكثر من قوته فيما بعد[2] .

وسواء انتهى الحفر الى عرق صلد أو ترابي ، فان حفظ استقامة النقب في النبع ، تبدو شيئا مهما ، ليسهل العمل بالنبع وتهون عملية اصعاد المياه الى الأعلى ، فيتساوى ضغط الماء من جميع الاتجاهات ، وتفور المياه بسهولة الى الأعلى ، وكذا يسهل أمر كسحها وتنظيفها . وقد وصف الكرخي آلة ذلك ، وهي عبارة عن خشبة طولها ثلاثة أذرع مربعة ، عرض كل منها اربع اصابع ويركب عليها عمود ارتفاعه ذراع واحد تخمينا ، يعلق من عليه شاقولا بخيط دقيق ، يكون أسفل العمود في الخشبة المذكورة فتح ،يكون نصف دائرة ،يقف الشاقول في جوفه اذا انغلق من العمود المذكور ، ويخط خطا على العمود يكون قائما على طول الخشبة من عند ثقب الشاقول[3] . كما وصف الكرخي ، طريقة العمل به ، وهي لا تختلف عن أعمال البنائين في الشاقول ، في زماننا .
والغرض من ذلك ، هو حفظ قناة النبع من التقعير والتجويف والقمم

---

(١) البيروني : الآثار الباقية عن القرون الخالية ٣١٣ والتربة الكدانة او المكدونة هي التربة المائلة الى الحمرة تحتاج الى خدمة كثيرة انظر ابن بصال : الفلاحة ٤٨

(٢) الكرخي : أنباط المياه ٢٤

(٣) انظر الصورة ص ٥٨ في انباط المياه الخفية .

والقيعان أو من الانحراف نحو الشمال أو اليمين ، وليبق الماء من أولها الى آخرها بارتفاع واحد وغزارة متساوية . وحتى الآبار المعوجة فيجري تدويرها بعمليات هندسية ، باستعمال المسطرة والبركار وخيط الشاقول ، وذلك لتحقيق الغرض ذاته في استواء منسوب المياه وقوتها وضغطها[1] .

وزيادة في حفظ النبع من التلف فانه ينصح بفرش قرارها بالآجر الكبار والنورة الزرقاء المخلوطة بالرماد الناعم ، ويرفع طين القناة ويرد بدلا منه طين حر مخلوطا بالحصى والرمل والجريش ويدق بالارزبات . وان لم يتوفر الطين تفرش بصفائح الحجر ويدق في خللها الطين الحر المخلوط بالرمل والنورة العادية .

ان الحفاظ على قوة انبثاق المياه من النبع ، يتطلب عناية خاصة بالبئر وما حوله بصفة عامة ، وبالقناة اياها بصفة خاصة ، لأن الينابيع تتأثر بما اجتمع من طين حول نبعها ، وبالطحلب الذي ينبت فيها ، أو بما يعلوها من العرمض والغلفق[2] وبالاجمال ، فالطين أكبر أعداء الينابيع ، اذ كثيرا ما يصلها مع الماء الذي يسيل الى البئر في الشتاء ، أثر تدفق المياه اليه من جهات عدة ، مع ما تحمله من تراب لا تنفع المناخل في حجزها ، ويدخل من أفواه الآبار ، هذا بالاضافة الى طين اللازوب الذي تدفعه مياه النبع أصلا ، ويجتمع حولها . ولتفادي الطين الآتي من الخارج ، يجري سد أفواه الآبار بالآجر والصفائح والحجر ، أو بقبات من الطين الحر تضرب حوله ، وتحاط أفواه الآبار بالحجر أو الآجر أو الطين الحر وقت انشائها ، ويرص الطين المخرج من البانجه والبئر خلف المبنى وحوالي فم البئر حتى لا يكون للماء سبيل اليها . وان أمكن احاطة فم البئر بما يشبه التل المرتفع ، كان ذلك أنكى في منع الطين من الوصول الى قاع البئر ، وبالتالي التأثير على قناة النبع . اما الطين اللازوب ، فلا بد من نزول القناء اليه ، يرفعه حتى يصل الى انطين المبتل

(١) نفس المرجع السابق ٦١ - ٦٢

(٢) ابن الأعرابي : البئر ، ٦٧

فيبدأ الحفر ، ويتخذ شبه مغرفة من حديد معقفة لها ذنب طويل يركبها على نصاب طويل لغرف الطين بها من بعض المراقي العالية التي أشرنا اليها سابقا ، حتى ينفتح الماء قليلا . وفي حالة استعمال البرابخ ، فلا بد من اغلاق البربخ من جهتيه العلوية والسفلية ، واستقاء الماء منه بالغرافة ومن ثم تنظيف وكسح القناة[١] .

هذا ، وقد جرت العادة أن ينظر متفقد في البئر ، كل شهر ، فان وجد بها شيئا من الطين أو الطحلب أخرجه ، وأما الكسح فغالبا ما يكون سنويا وبالطريقة التي أشرت اليها سابقا[٢] .

ومن ناحية أخرى ، فقد وصف الدمنهوري طريقة للتخلص من العلق الذي يأوي الى منابع المياه ، ويفرخ فيها ويفسدها بتقليل مائها أو بتغيير طعمها ، وتقوم الطريقة على طرح سرطانات بحرية أو سمك القاحوت في النبع ، فتحفر السرطانات الماء بأرجلها وتأكل العلق ، وتلتقط الأسماك أيضا العلق والأوساخ واللزوجة التي في النبع[٣] .

ان من أهم المشاكل التي تعرض للآبار هو نقصان مائها في بعض الأحيان أو غورها وجفافها ، واذا ما كان نقصان المياه طبيعيا ، مثل الذي يحصل للآبار في بعض فصول السنة ، وذلك عند تناهي نجود المياه في اكتوبر قبيل نزول المطر[٤]، ولزيادة مائه ، يجري حفر بئر أخرى الى جانبها غير متصلة بها حتى تصل الى الماء ، وتعمق أقل من عمق الأولى قليلا بذراع ونصف مثلا ، ثم تحفر بئر أخرى غير ملاصقة للبئر الثانية ، يكون عمقها أقل من الثانية بذراع ، وينفذ بينها ، لتكون الأولى أمًّا لها تجمع مياهها جميعا ،

---

(١) الكرخي : انباط ، ٦٤ ، اللازرب : الطين الصلب اللاصق ، ابن منظور : لسان العرب ١/ ٧٣٧

(٢) نفس المرجع ٦٣

(٣) الدمنهوري : عين الحياة ، ٢٣١ .

(٤) ابن العوام : الفلاحة ، ١٤٤

فانه اذا اجتمع مياه الأربعة آبار في الأم كثر ماؤها ، وتضاعف[1] .

وهناك طرق أخرى ، بعضها لا يتفق والعلم الحديث ، ولكنا نوردها من باب الأمانة العلمية ، لعل البعض يرى فيها غير ما نراه ، ومنها ،

- ان يؤخذ مكوك من ملح الطعام ويخلط مع مثله من الرمل الطاهر المأخوذ من نهر جار ، وتنجم تحت القمر والنجوم ليلة ، ثم يلقى منه سبع حفنات بالكف اليمنى ، فانه بعد استكماله ذلك تتبين زيادة الماء[2] .

- والطريقة الأخرى ، ان يحفر حول البئر حفرة مقدارها أربعة أذرع في بعض الفصول ، على أي بعد كان من البئر ، ويؤخذ حطب الزيتون والمشمش والكمثرى والتوت ، ويقطع ويحرق حتى تجمر النار ، ويلقي بأسره في البئر ، ويحكم اغلاقه بحيث لا يخرج منه هواء أصلا ، ثم يفتح البئر بعد مضي يوم وليلة ، وتترك مفتوحة يوما وليلة ، ثم يخرج منها الفحم ، وتنزح باخراج ما فيها من الطين ، فان الماء يكثر فيها ، وأكد الدمنهوري أن هذه الطريقة مجربة .

ونحن نرى أن الطريقة الأولى لربما قصد منها اذابة الرواسب الكلسية أو الطحلبية بالمواظبة على القاء الملح فيها ، أما الثانية ، فلا شك أنها تقوم على قاعدة الضغط الجوي ، فالقاء الجمر في الماء يقلل من ضغط الهواء على الماء وبالتالي فإن الضغط الجوي من أسفل إلى الأعلى هو الذي يزيد ومع زيادته تتدفق المياه وتفتق العواتق .

وما نعجب له تلك الطريقة التي وصفها المنجمون ، فاذا ما زمرت جارية ونقرت أخرى ووقعت ثالثة على طبلها بغناء الجارية ، زاد الماء وكثر

---

(١) ابن العوام : الفلاحة ، ١٤٣ ، النابلسي : الملاحة ، ٢١

(٢) النابلسي : الملاحة ، ٢٢ ، الدمنهوري : عين الحياة ، ٣١ ، المكوك : مكيال يسع صاعا ونصف ج (المكاكيك) ، والصاع : أربع حفنات بكفي الرجل الذي ليس بعظيم الكفين ولا صغيرهما ، الشابشتي : الديارات ، ٩

وأغرب منها ما رواه الدمنهوري وملخصه ، « ان تؤمر سبع جوار أبكار صغار ، صباح الوجوه ، تلبس كل واحدة لونا غير لون الأخرى ، ثم تأخذ جاريتان منهن عودين وثالثة طبلا ، ومن ثم معزفة وطنابير وسرنايا ، وتستقبل الجواري السبع الماء بوجوههن ويأخذن بالغناء والرقص ، يتقدمن ويتأخرن ، وواضح انها شعوذة أو خلط من النساخ ، فللدمنهوري مؤلفات في السحر والطلاسم[١] .

أما الأدوات التي كان يتم الحفر بها ، فبعضها خفيفة وأخرى ثقيلة ، ومن النوع الأول ، الفأس أو الخصين وهي على انواع ، منها الفأس ذات الحد الواحد وتسمى الكردين[٢] وذات الحدين وتسمى (الحدأة)[٣] وذات الأربع رؤوس وتسمى العودقة[٤] والعقافة[٥] ، ومنها أيضا المحفار[٦] ، وهي حديدة تحفر بها الأرض تشبه المساحة او المجرفة ، وكذا المخدة[٧] ، التي تخد الأرض أي تشقها حفرا[٨] .

والنوع الآخر ، وهو الذي يستعمل لتكسير الحجارة والصخور ومنها القطاطيس[٩] والمداق[١٠] الثقيلة والمقارع والأرزبات والمعاول[١١] .

---

١ ـ الدمنهوري : عين الحياة ، ٣١

٢ ـ الكردين : الفأس العظيمة لها رأس واحدة ، مادةكردين ،لسان العرب ٣/ ٣٥٧

٣ ـ الحدأة : الفأس ذات الرأسين،اللسان ١/ ٥٤

٤ ـ العودقة : حديدة ذات ثلاث شعب ، يستخرج بها الدلو من البئر وتسمى اللبجة ايضا اللسان ١٠/ ٢٣٨

٥ ـ العقافة : عقف خشبة في رأسها حجنة ، يمد بها الشيء،اللسان ٩/ ٢٥٤

٦ ـ المحفار : المسحاة ونحوها مما يحتفر به اللسان ٤/ ٢٠٤

٧ ـ المخدة : حديدة تخد بها الأرض أي تشق ، مادة خدد اللسان ٣/ ١٦٠

٨ ـ كحالة : العلوم العملية ، ١٧١

٩ ـ القطاطيس : كالحقة ، تقطع الأشياء الصلبة،اللسان ٧/ ٢٨٢

١٠ ـ المداق : حجر يدق به الطيب وهو الكجلمود (م . مدقة) لسان العرب ١٠/ ١٠٠

١١ ـ الأرزبات : عصبة من حديد يكسر بها المدر (م. أرزبة)،اللسان ١/ ٤١٦

ـ المعاول : الفأس العظيمة التي ينقر بها الصخر (م. معول)،لسان العرب ١١/ ٤٨٧

ولرفع تراب الآبار استعملت القفاف[1] والخطاطيف[2] ، أما الطين المبتل فيجري اخراجه بالمغارف التي كنا قد أشرنا اليها سابقا أو بالكرك .

رفع المياه من الآبار :

كانت مسألة رفع المياه من البئر ، من أهم القضايا التي واجهت مهندسي الآبار في مختلف العصور ، ذاك أن آلات الرفع المعاصرة حاليا ، لم تكن معروفة آنذاك ، ويبدو أن طرقا ثلاثا اتبعت في ذلك :

الطريقة الأولى : رفع المياه عن طريق حصرها بين الحيطان أو البرابخ ، والتي تجعل في وجه المياه وتسمى مُسينات[3] ، أو تحصر المياه بين أنابيب الرصاص الموصولة مع بعضها بمقدار ارتفاع البئر ، حيث يبني حول النبع بالآجر والنورة ، ويسقف النبع بحجر رص ضيق الثقب ، ينفذ منه أنبوب رصاص ، قد أحكم اغلاقه بالطين والنورة طما محكما الى عند فم البئر ، فيندفع الماء من فم الأنبوبة . وهذه الطريقة تقوم على أساس أن مصدر الماء الرئيسي خزان أعلى من ارتفاع البئر ، فيحاول الماء أن يتوازى مع مصدره على قاعدة توازي المياه في الأواني المستطرقة ، أما اذا كان خزان المياه الرئيسي أوطى من النبع المتفجر ، فعندها يتعذر رفع المياه الآ بطرق أخرى . والطريقة في جملتها تعتمد على تحديد مصدر المياه وتقدير ارتفاعه وانخفاضه ، وهو ليس بالأمر الهين ، اذ لم أعثر بين المراجع التي اعتمدت عليها من تناول هذه المسألة بالتدقيق ، إلا البوزجاني ، وكان ما تناوله شرحا ووصفا لطريقة استخدام آلات يمكن بها معرفة ارتفاع جبل أو انخفاض واد أو تحديد عمق بئر بعد أن

---

(١) القفاف : زبيل في خوص أو جلد ، يستعمل لحمل الأشياء كالتمر وغيره (م . قفه)، اللسان ٩/ ٢٨٧ - ٢٨٨

(٢) الخطاف : حديدة تعقل بها البكرة ومن جانبيها فيها المحور، اللسان ٩/ ٧٧ انظر حول ادوات الحفر ، النيسابوري : السامي في الاسامي ، ٢١٢

(٣) خماش (نجدة) : الادارة في العصر الأموي ، دار الفكر ، دمشق ١٩٨٠ ، ٢٦٤ ، المسناة ، بناء يقام في وجه السيل لمنع الفيضان، انظر، البوزجاني : تاريخ الحساب العربي ٢١٢ ، ٤٦٦

انبط[١] ، وقد وصف لنا صاحب الاستبصار عين الطـرميد ، أسفـل مدينـة قفصة ، المثبتة في الصخر ، والتي تنبع من حجر صلد من ثقب اتساعه بقدر وسع فم الانسان[٢].

الطريقة الثانية :

وتقوم على اصعاد المياه بآلات الرفع ، مثل السواقي والدوالي والنواعير والقواديس والشواديف والطواحين والدواليب والنواضـح والـدلاء ، وآلات الرفع القائمة على عمل الحيل (الميكانيك) .

ومن الجـدير بالـذكر أن البوزجانـي قد وصف هذه الآلات في كتابـه الموسوم بالحاوي للأعمال السلطانية ، ومنه نسخة في باريس (الأهلية) برقم ٢٤٦٢ عربي ، ومع ذلك فيلاحظ أن العرب قد استفادوا مما كان لدى اليونان والرومان بهذا الصدد ، فقد وقفنا على كتاب فيلون ميخانيقا الماء المنقول الى العربية ، وكذا كتاب ايرن في الآلات الروحانية ، كما أشار سارطون الى أن فتروفيوس قد وصف الآلات الرافعة وأجهزة رفع الماء والدواليب والطواحين المائية واللوالب المائية ، وأورد مصورا تقريبيا لمضخـة كتيسيبيوس المائية[٣]. وكلها نقلت الى العربية ، فلا بد وان يكونوا قد استفادوا منها ، حتى غدت ابداعا عربيا جديدا ، وعلى الأخص آلات ابن الرزاز الجزري ت ٦٠٢ هـ / ١٢٠٥م ، والمضمنة في كتابه الجامع بين العلم والعمل النافع » . وبالرغم من ذلك ، فاننا نرجح بان العرب كانت لهم دراية متقدمة على المعرفـة اليونـانية والرومانية في استعمال الدلاء على الأقل لارتباطها الوثيق بحياتهـم اليومية ، حتى سموا بعض الآبار بادوات نشل الماء منها ، فالبئر فتوح ، ان استقى منها بالدلو ، ونزوع اذا استعملت البكرة ، ونشوط ان أخرج ا الدلو منها بجـرة

---

(١) ابو الوفا البوزجاني : الحساب العربي ، (٧) مجهول : الاستبصار ، ١٥٢

(٢) النيسابوري : السامي في الأسامي ،٢١٢

(٣) سارطون : تاريخ العلم ، ٥/ ٢٥٠

واحدة[1]، ويورد الميداني النيسابوري قائمة طويلة من الأسماء المتعلقة باستعمال الدلاء وتجهيزاتها كالرشا والشطن والدرك وغيرها .

ومن تحليلنا لتلك المسميات ، نخلص الى أن العرب ، كانوا يستعملون انواعا من الدلاء منها الدلو « الولغة » أي الصغيرة ، والدلو « العزب » (دلوكبير)، والدلو « السجل » اكبر من العزب ، ويربط الأخير بعروتين تشدان الى العرقوة[2]، ويعلق بالرشا او الشطن (حبل البئر) والذي يوصل بعلق دموك « أي بكرة بكل أجهزتها » خشبية أو حديدية[3] وتعالج محاورها بالممرات والخطافات المناسبة لتسهل حركتها ، وقد تسند على زرنوقين[4] أي جدارين ، توضع عليها البكرة ، وغالبا ما تكون تلك الجدران من الخشب وعليها عارضة أو عارضتان ، وكلها لتسهيل عملية نشل الماء[5] .

ولو أمعنا النظر في نوعية تلك الدلاء ، لتأكدنا ، بأن عملية سحب الماء من البئر بالدلاء كانت تتم في أبسط حالاتها بواسطة حبل او حبلين ، شطن يربط بهما دلو ، أو تجعل أربعة حبال للدلو ، ويستعان في هذه الحالة بالاسنان أو بالابتعاد عن مجرى الحبل ، وقد يستند الحبل الى حافة البئر ، أو يمر فوق بكرة مع الشد باليد ، أو تجعل الدلاء متوازية في طرفي البكرة ، وقد تسحب الدلاء بقوة الحيوان ، مثل الناقة الساحبة للماء ، وقد وصف البوزجاني البكرات وعليها الدلاء تجرها البقر ، ويحمل الدلو منها حوالي ٢٠٠ رطل من الماء ، ويمكن نصب بكرتين على بئر واحد[6] .

---

(١) ابن الاعرابي ، البئر ، ٥٩

(٢) العرقوة : خشبة راس الدلو ، انظر النيسابوري : السامي في الأسامي ، ٣٨٩

(٣) ابن الاعرابي : البئر ٦١ M.M. Ahsan, Social Life under the Abbeside p164

(٤) الزرنوقان : الجداران اللذان توضع عليهما بكرة البئر ، النيسابوري : السامي ، ٣٨٨

(٥) M. M. Ahsan : Social Life under the Abbasids p. 164

(٦) عاديات حلب: الكتاب الثاني، ١٩٧٦ ، مقالة بعنوان آلات رفع الماء عند العرب لاحمد الحسن ٣٧ ـ ٣٨. الدوري : تاريخ العراق الاقتصادي ص ٦٣

ومن ناحية ثانية فقد وصف شيخ الربوة (٧٢٧/ ١٣٢٧م) طريقة لتفريغ الدلاء بطريقة آلية في منشأة وقلعة صفد ، حيث نصبت على بئر عمقها ٥٥ متراً وعرضها ٣ أمتار وعلق عليها دلوان ، بحبل ينزلق على بكرة تدور بواسطة بغال[١] وتفصيل الخبر « انه في حصن صفد بئر تسمى الساتورة ـ وعمقه مائة وعشرة أذرع في ستة أذرع بالذراع البخاري ، والدلاء لها بتاتي من الخشب تسع البتية نحو قلة من الماء ، وهما بتيتان في حبل واحد يسمى « سرباق » كغلظ زند الانسان ، وكلما وصلت بتية الى الماء وصلت الأخرى الى رأس البئر ، وكلما وصلت واحدة الى رأس البئر وصلت الأخرى الى الماء ، وعلى رأس البئر ساعدان من حديد بكفين واصابع ، تتعلق الأصابع في حافة البتية الملآنة وتجذبها الكفان ، فينصب الماء في حوض يجري فيه الى مقره ، فاذا انصب الماء من البتية حصل القصد . والجاذب لهاتين البتيتين مَرمة هندسية بقسي ودوائر وحركات لا يزال ذلك السرباق راكبا على بكرته طردا وعكسا يمنة ويسرة وحول المرمة بغال معلمات تدور بذلك ، فاذا سمع البغل الدائر خرير الماء وجر السلسلة ، انقلب راجعا على عقبه ودار يمشي في مرتبته ، بخلاف ما كان يمشي الى أن يسمع خرير الماء وجر السلسلة ، فينقلب دائرا الى خلاف دورته كذلك أبدا »[٢].

وورد في مخطوطة محمد بن منكلي الناصري ت ٧٧٨ هـ / ١٣٧٦م المسماة « الحيل والحروب وفتح المدائن وحفظ الدروب » وهي محفوظة في الرباط تحت رقم ٢٨٥ ، طريقة لعمل دلو من جلود البقر يحمل ألف رطل ، ويقوم على ثلاث بكرات وطريقة عمله كما يلي « اذا اردت ان تعمل دلوا يحمل ألف رطل من الماء فيرفعه الرجل الواحد من بئر طولها عشرة أذرع ، ان شاء الله

---

(١) شيخ الربوة : نخبة الدهر ، ٢١٠ ـ ٢١١ والبتية : هي المتاع او البرميل العظيم من الخشب انظر ، دوزي : تكملة المعاجم ، ١/ ٢٣٧ ، ادي شير : معجم الالفاظ الفارسية المعربة ١٧

(٢) شيخ الربوة : نخبة الدهر ، ٢١٠ والذراع البخاري ، ثلاثة اشبار باليد أو ٢٤ أصبعا ، والاصبع عقد أنمله السبابة من ظاهر،بكل ثماني اصابع من هذا القياس شبراً ، انظر : المخترع في فنون من الصنع ، المؤيد الرسولي ، مخطوط ، الاصفية ، ٦٩

تعالى ، فاتخذ دلوا من جلود البقر يحمل ألف رطل ماء ، واجعل لها عرى وثيقة تحملها ، واتخذ حبلا متينا جيدا فشدها به ، واجعل طول الحبلين ثلاثين ذراعا ، واتخذ ثلاث بكرات وثيقة على ارتفاع عشرة أذرع بين اسطوانتين ، وشد البكرة الثالثة على الأرض مقلوبة ، واتخذ زرنوقا طوله خمسة عشر ذراعا وانقب على خمسة أذرع منه على رأسها وتد حديد واجعل طرفي هذه الزرنوق حلقتي حديد ، ثم خذ رأس الحبل ، فاجعله على البكرة الثالثة المعلقة ، ثم شد طرف الزرنوق القريب من الثقب بالحلقة التي في الرأس الاخر البعيد من الثقب ، حبلا متينا ، طويلا خمسة عشر ذراعا ، ثم مر رجلا يجذبه اليه فانه يصعد بالماء ، عشرة اذرع بغير مشقة ان شاء الله ، وانا مصورها لك فاعمل عملك على الصفة ولا تغلط فتدخل فيه ما ليس منه فيفسد عليك »[1] .

ولا تزال مكتبة اكسفورد تحتفظ برسالة صغيرة عن حيل الاصبهانيين في رفع الماء ، تحت رقم Marsh 669 ، نشرها كارا دي فو ، كملحق لكتاب فيلون في رفع الالات الثقيلة ، وجاء في الرسالة ، الحيلة الثالثة ، لعمل دلو يسع ألف رطل يمده رجل واحد ماشيا بغير تعب ، وتقوم الفكرة على اتخاذ سرن[2] على قطبين وبكرة ودلو غراف من جلد ثور ، وأطواق تقوم على أعواد خشب ، والنتيجة ان الدلو يركب ويشد طرف الحبل بالبكرة ، ويقعد الرجل على حرف الحفيرة ويدير الأعواد فان الدلو يصعد باهون سعي ولا يثقل[3] .

أما الدولاب ، فهو عجلة مائية ، مثل الناعورة الا انه أكثر تعقيدا منها ، يديره ثور أو حصان أو جمل أو غيره ، وقد ضمت المكتبة العربية مؤلفات توضح طريقة صنعه وعمله ، ومنها كتاب الدواليب والارحاء والروايس ، لابي عبد الله محمد بن معاذ منه نسخة في معهد حلب تحت رقم ف ٢٠١ . وفي استانبول أسعد تحت رقم ١٨٨٤ .

---

(١) من مقالة احمد الحسن ، ص ٤٣ .

(٢) سرن : الرحى الدوارة التي يضربها الماء فتدور ، الخوارزمي : مفاتيح العلوم ، ١٤٥

(٣) من مقالة احمد الحسن ، ٤٢

وتتضح عبقرية العرب في استخدام الدواليب لرفع الماء ، عند استعراضنا للنوع الخامس من الآلات التي ترفع ماء من بركة أو بئر ليست بعميقة أو من نهر جار والتي وردت في كتاب الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل ، لبديع الزمان ، أبي العز الرزاز الجزري ٩٥٧هـ ، فقد وصف آلة ترفع ماء من غمرة الى مكان مرتفع بدابة تدير سهماً[١] ، وآلة ترفع الماء من غمرة[٢] أو بئر بدابة تديرها ، وآلة ترفع ماء من بركة نحو عشرة أشبار ، وآلة ترفع الماء في بئر يصل عمقه الى عشرة أذرع ، وأخرى ترفعه على عمق ٢٠٠ ذراعا[٣] .

أما الدالية ، فهي دولاب يشغله الرجال ، ومنه انواع ثلاثة حسب طول زرنوقتها[٤] وحجم دولابها وهي الفارسية والكوفية والدالية المحدثة ، وتحمل الداليتان الاوليتان ما بين ٤٠٠ و ٦٠٠ رطل ، في حين تحمل المحدثة ثلثي السابقتين وهي شيء يتخذ من حوض وخشب يستقي به بحبال تشد في رأس جذع طويل ، تشبه الشادوف[٥] وكذا الشادوف وهو دلو لطيف من بواري ، يحتاج الى أربعة رجال لتشغيله ، هذا بالاضافة الى آلات رفع الماء الأخرى مثل الغرافة والزرنوق والناعورة والمنجنون ، وهي آلات ترفع المياه للأماكن العالية التي تسقي بها الأرض[٦]

(١) نوع من روافع الماء يستعاض عن الدابة بتمثال خشبي لها ، يتحرك اوتوماتيكياً ، افاض ابن الجزري في شرحها .

(٢) الماء الغمر : هو الماء الذي يفيض على كل شيء لامتلاء حوضه به انظر الميداني النيسابوري : السامي في الاسامي ، ٣٧٩

(٣) أنظر مجلة تاريخ العلوم العربية ، المجلد الاول ، العدد الأول آيار سنة ١٩٧٧ مقالة احمد الحسن ، النوع الخامس في آلات ترفع الماء من غمرة من ص ٢٣ - ٤٠ وملحق بها منمنمات ملونة .

(٤) الزرنوق : الجدار الذي يوضع عليه بكرة البئر ، انظر الميداني النيسابوري : السامي في الاسامي ٣٨٨

(٥) الخوارزمي : مفاتيح العلوم ، ٤٦

(٦) القرشي : الخراج ، ١١٢

واذا كانت البئر عميقة وقل استخراج المياه منها « بسبب ثقل حبل سانيتها فثقل على الدابة سحبها الا بصعوبة ، جرى التخفيف على الدابة بطرق هندسية شرحها ،جربها ابن بصال في كتابه الفلاحة [1]. ووجه الحيلة في تخفيفها وتسهيلها ، ان تنصب سانيتها على فمها على حسب ما تنصب على السواني الاخرى ، ثم يعمد الى القائم الذي فيه المغازل القائمة ، فيقطع ما بقى منه فوق الدور ، ويترك منه نحو شبر ويقرض سائر ذلك ، ثم يثقب في نصف ذلك القائم الذي بقى من القائم ثقبه ، وتدخل في تلك الثقبة الطمون[2] ، فيثقب فيه ثقبين ويبعد بينهما على حسب ما تسع الدابة بين تلك الثقبتين بكفلها ، وتدخل في تلك الثقبتين المجابد من الحبال الذي تربط اليه الدابة ثم يصنع على الطمون سرير بين الثقبتين المصنوعتين للمجابد ، ثم يؤتي بثقالة من الحجارة نحو أربعة أرباع أو خمسة ، فتوضع على السرير المصنوع ، وتكون الثقالة بازاء كفل الدابة ، ولا تكون معلقة الى الأرض وانما تكون على السرير المذكور ، فبهذا العمل يسهل على الدابة اخراج الماء في البئر ولو بلغ عمقها مائة قامة ولا تجد الدابة لهذه الثقالة الموازية لكفلها مؤونة ولا ثقلا بل أقل شيء يحرك هذه السانية »[3].

وحتى يأمن ابن بصال على الطمون من الاعوجاج ، فقد جرب طريقة لحفظه تقوم على فري ثقبين في القائم تحت الطمون وفوقه ، ويدخل فيهما عودا غلظ الطمون وينزل انزالا جيدا في الطمون ويلوذ به ، وتجمع الاطراف في نصف الطمون بحلقة حديد وتزم زما جيدا ، وبهذا العمل يتقوى الطمون ولا يخاف عليه الاعوجاج[4] .

---

(١) ابن بصال : الفلاحة ، ١٧٦ ـ ١٧٧ .

(٢) الطمون : باب الطمون : باب يكون فيه ذكر وانثى .

(٣) السواني : الابل التي تملم الدلاء ، وتخرجه من البئر ، الخوارزمي : مفاتيح العلوم ، ٤٦

(٤) ابن بصال : الفلاحة ١٧٧

ويسمى الوعاء الذي يستخدم في تلقي المياه من جوف الأرض ويصبها على سطحها أو في حوض « بالقادوس » . وقد جرت العادة ان يستعمل أكثر من قادوس لرفع المياه . وقد يصل عددها الى خمسة غير أن المشاكل الناجمة عن استخدام القواديس تتطلب جهدا فنيا متميزا ، ذلكان تذبذب مستوى سطح الماء في البئر ، وارتفاع الماء الفجائي نتيجة زيادة الماء وكذا انخفاضه بسبب الغور ، ومن ثم سهولة أو صعوبة جريان القواديس ، كل هذه المشاكل ، تعد من العقبات الرئيسية في استعماله ، ولا سيما اذا انبطت الآبار في أرض ذات ماء مخزون ، ولم تكن البئر مسربة الى النهر ، لأن الآبار المفتوحة على مقربة من الماء نادرا ما ينقص ماء بئرها ويبقى حبلها أبدا موزوناً ، لا يزيد ولا ينقص ، أما البئر المعتمدة على المياه الجوفية فان ماءها ينقص ويزيد ، ولذا يضطرب حبل سانيتها فتتكسر القواديس ، ولتلافي ذلك ، فقد ابتكر ابن بصال طريقة تحفظ حبل السانية ، بطريقة لا تؤثر على قادوسها حتى لو زاد الماء أو انخفض - وملخصها « أن يدخل في قاع البئر لولب مكسور الأحرف أملس ، ويكون في طرفه منخسان من حديد ، وتكون المواضع التي تجري المناخيس في لوح يكون في سعة شبر وارتفاعه مقدار القامة قد انزلت في تلك المواضع خرزات من حديد ، ليكون جري اللولب فيها سريعا يتحرك بأقل شيء يمسه ، ويجعل فوق اللولب عوارض كعوارض السلم من اللوح ، ويشد بالضرب حتى لا يتحرك بوجه ويدخل حبل السانية من تحت اللولب ، ويضم اليها ضما جيدا ويستوثق منه الا يتحرك . فاذا تحركت السانية تحرك اللولب بحركتها ، فبهذا العلم تسلم القواديس ولا تتكسر بوجه من الوجوه ان شاء الله »[1] .

وقد استعملت مثل تلك القواديس في جامع القرويين - حيث رفعت مياه عين جرينر بحصر قناة العين بالواح من الرصاص ثم اخرج منها على شباك من رصاص تشبه خلية النحل الى قواديس من الرصاص[2] .

(١) المرجع السابق ، ١٧٦ .

(٢) عبد الهادي التازي : جامع القرويين ، ٧٨.

ومن ناحية أخرى فقد اقترح ابن العوام ، طرقا أخرى لتخفيف ثقل القواديس وتسهيل حركتها ومنها ، تكثير الامشاط في الفلك الصغير الذي يدير السانية بالنسبة للفلك الكبير ، وأضاف ان قطع السانية فوق ثقب المجرى من السهم القائم يسهل من حركتها وكذا ان تصنع الدائرة الحاملة للقواديس من الخشب الرزين الغليظ ، لتكون ثقيلة تتوازن مع ثقل القادوس الذي يغرف الماء ، وحتى لا تلتف القواديس على الرقوة فتعطل حركتها وتتكسر . وحتى حبل القادوس فقد اهتموا به وبطول عمره ، فاقترح ابن العوام عمل ثقب صغير في أسفل القادوس يفرغ منها الماء ، اذا وقفت السانية عن العمل ، فلا يبقى الحبل مشدوداً بثقل ، وبذا يطول عمر الحبل والقادوس[١] .

ولم تقف العقلية العربية عند هذا ، بل استمر العلماء يطورون آلاتهم بهذا الصدد ، حتى نجح تقي الدين الراصد ت ٩٥٩ هـ / ت ١٥٥١م في تصميم مضخة ذات اسطوانتين متقابلتين لرفع الماء ، وقد جاء ذكرها في كتابه المسمى « الطرق السنية في الآلات الروحانية » منه نسخة في جستربيتي وأخرى في القاهرة ، وتعد هذه المضخة انجازا في تاريخ الهندسة الميكانيكية ، حيث كانت أصل تطوير المحرك البخاري[٢] . كما صمم الراصد مضخات حلزونية ومضخة الحيل ذات اكر القماش والمضخة ذات الاسطوانات الستة ، وكلها آلات لرفع المياه في الآبار والبرك وغيرها . ومما يثمن أهمية منجزات العرب في هذا المجال ، تلك العناية التي لقيتها مؤلفاتهم من قبل الباحثين الغربيين ، فقد وضع[٣] Donald. Hill دراسة حول آلات ابن الجزري وطريقة عملها تحت عنوان :

Ibn al-Razzaz al-Jazari, The book of knowledge of Ingenious Mechanical devices, reidel, Dordrecht, 1974.

---

١ ـ ابن العوام : الفلاحة ، ١٤٦ ـ ١٤٧

٢ ـ احمد الحسن : تقي الدين الراصد والهندسة الميكانيكية ط حلب ١٩٧٦ ، ٣٨ ـ ٥١

٣ ـ انظر ماجد شمس : مقدمة في علم الميكانيك ، ١٤١ ـ ١٤٣

The Genius of Arab Civilization, 182-183

هذا بالاضافة الى الدراسات الأخرىٰ ، ومنها

King David, A.Medievel Mechanical Devices.

Schioler, Thor Kild, Roman and Islamic water-lifting wheels.

Riefstahl, M.R; The date and Provenance of the Automata Minitures, The Art Bulletin, 11, 1920, 206 - 214.

الطريقة الثالثة : -

قامت هذه الطريقة على اقامة شبكات المجاري أو القنوات على وجه الأرض أو في جوفها ، والتي تمد الى المدينة أو البساتين والقاعدة الشرعية تبيح اجراء القنوات حيث اقتضت منفعة الأمة فقد أورد القرشي أن عمر بن الخطاب قال لمحمد بن سلمه ، وقد أبى ان يدع المياه تصل لأرض من أرض الانصار : أعليك فيه ضرر ، قال : لا ..

فقال عمر : فوالله لو لم أجد له ممراً الا على بطنك لامررته[1] والطريقة في جملتها تقوم على اختيار مكان مرتفع خارج المدينة ، وتنبط فيه مجموعة من الآبار بحيث تكون منحدرة انحدارا خفيفا ، يسمح بجري الماء منها اذا ثقبت ، ثم يوصل بقنوات جوفية منحدرة ، وتقام شبكة للمجاري تحت المدينة تتفرع من القناة الام الضخمة التي تتصل بالآبار المجتمعة المياه ، وتبني خزانات ومستودعات في المدينة من الطوب والفخار أو غيره ، توزع المياه توزيعاً عادلاً بين الاحياء والمنازل والحدائق وتبني عليها أحيانا صهاريج مقفلة بأبواب وقضبان من الحديد ولايسمح بدخولها الا للقنواتي[2] . وبمثل ذلك وصف الادريسي ماجل القيروان فقد كان على هيئة مربع طول ضلعه ٢٠٠م وجعل في وسطه بناء قائم كالصومعة ومنه يشرب أهل القيروان[3] . وتبقى مسألة اجراء

---

(١) القرشي : الخراج ، ١٠٨ .

(٢) مكي : مدريد العربية ، ٦٠ .

(٣) الادريسي : نزهة المشتاق ، ١١٠ (أرض السودان وافريقيا) .

المياه بشكل منحدر انحدارا خفيفا من أهم المسائل الهندسية التي كان يجتهد مهندسو المياه في حلها ، فاخترعوا الموازين لاستعمال القنائين ، بل ووصفوا طريقة صنعها وكيفية عملها والاستفادة منها فقد وصف ابن العوام آله لوزن الأرض واستوائها اسمها « المرجيقل » وهي تشبه في مبدئها الخيط الشاقولي[1] ، وتستند على الآلة التي اشار اليها فيلون في كتابة قوة الماء . غير أن الكرخي كان أكثر دقة في هذا المجال ، فقد ذكر كيفية اجراء المياه في القنوات الفخارية(البرابخ) وطرق صنعها وتركيبها والمواد المستعملة في وصلها ، وموازين تعديل الأرض التي ستمد عليها ، وكانت تلك الموازين من اختراعاته[2] ، كما استخدمها أيضا لحفظ استقامة المجاري والنقوب تحت الأرض في اليبس والميع حتى تكون القناة على خط واحد ، ويكون الماء في كل موضع منها شيئا واحدا .

ومن جهة أخرى ، فان دوام تنظيف قناة البئر وكسحها يعد من الأمور المهمة لاستمرار نبط المياه فان تكوم الطين واللازوب والحجارة وكذا الطحالب التي تعلق بها قد تنقص مياه البئر أو حتى تمنعه ، ولذا لابد من كسحها ، ويبدو ان العمل في كسح القنوات كان عملا مربحا ، فالمشارطة تكون على كل بانجة بين القناء وصاحب البئر ، ويتفقا على أجره كل شاه وسهار منها بالذراع ، فيقال مثلا شوه اجرته كذا وربع شوه اجرته كذا[3] .

وقد رأى الكرخي في صحراء لايوجد فيها ماء الا في « قعر بعيد ، ووجد فيها مكانا مرتفعا ، فيه عدة آبار ذات ماء قريب وصل بينها بقناة فكثرت مياهها وهذا يؤيد ما ذهبنا ، وهو أن تكثير المياه بوصل الآبار كان امرا مألوفا ومعروفا عند العرب[4] .

---

(١) الكرخي : انباط المياه الخفية ، ٣٩ - ٥١ .

(٢) المرجع السابق ٣٩ .

(٣) أنباط المياه الخفية ، ٦٥

(٤) نفس المرجع السابق ،ص ٢٧

وبالاجمال ، فان المصادر والمراجع لاتفرد فصولا خاصة لهندسة وانشاء القنوات ، ولولا الاشارات التاريخية والأدبية لغدا البحث فيها أمرا بالغ الصعوبة فقد أشار اليها البلاذري عند تدوينه أخبار البصرة ، واليعقوبي في تاريخه ، وأشار اليها ابن رسته في الاعلاق في اخبار بغداد ومرو ونيسابور وغيرها ، ورآها ناصر خسرو خلال رحلته في خراسان ومرو وذكرها المقدسي في أحسن التقاسيم وفصلها ياقوت في معجمه . ومن درسنا لتلك المصادر يتبادر لنا أن عرب شبه الجزيرة قد عرفوا نوعين من المجاري المائية التي تشبه القنوات ، أولهما ، الكظائم وهي آبار تحفر في بطن واد متباعدة ويخرق ما بينها بقناة يجري فيها المياه من بئر الى آخر ، والنوع الأخر هو آبار الفقائر (من فقر الماء) ، أي فجره وبثقه[١] . غير أن قنوات الجزيرة تظل محدودة العدد اذا ما قورنت بالقنوات التي انشئت في بلاد ما وراء النهر مثل دينور ومرو ونيسابور واصبهان وميافارقين وسمرقند ، وكانت الاخيرة وفيرة المياه وصلت الى دروبها وشوارعها وخاناتها فما رأى ابن حوقل القرن ٥ هـ خانا أو طرف سكة أو محلة أو مجمع ناس أو حائط بسمرقند يخلو من ماء جيد مسبل[٢] أما في مرو فقد اختير مجلس من أعيان المدينة يتولى الاشراف على توزيع المياه« ديوان الماء » ، وله رئيس يتبعه عشرة الآف عامل ، من بينهم ٤٠٠ مهمتهم السهر على القنوات الجوفية بالتناوب ليلا ونهارا ، ومعهم الموازين ، يقيسون بها الكميات المعينة للاحياء والمنازل[٣] . وحكى ناصر خسرو في رحلته الى نيسابور عن كثير من قنوات المياه المغطاة ، والتي يظهر بعضها خارج المدينة ويروي البساتين ، وبعضها يمد الدور بالماء على اعماق متفاوتة ، ينزل اليها بسراديب مهيأة لذلك قد تصل الى سبعين درجة[٤] . وقد وصف بعض الظرفاء المدينة بقوله « ما أبهى مدينة نيسابور ، لو أن مجاري المياه فيها ظهرت ،

---

(١) انظر مادة كظم وفقر في اللسان ، الخوارزمي : مفاتيح العلوم ، ٤٦

(٢) ابن حوقل : صورة الأرض ، ٣٣٩ .

(٣) مكي : مدريد العربية ، ٥٢ .

(٤) ياقوت : معجم البلدان ، ٥/ ٣٣١ ، ناصر خسرو : سفرنامه ، ٢٧٨ .

ودخل أهلهـا تحـت الأرض »[1] . أمـا مدينـة دينـور فكانـت كثـيرة العيون المتفجرة ، نظيفة المياه ، وقد بلغ من رقي أهلها أنهم جعلوا على أفواه العيون المزملات والانطوانيات يخرج منها الماء لتبريدها وتنظيفها[2] .

ان **الانفاق** على تلك القنوات كان يتم إما من مال الوقف أو على نفقة ذوي اليسار يتقربون الى الله بانشائها ، وقد وصف الفارقي القناة التي انشأها ابن شليط في ميافارقين ، فشرع بها من رأس العين واوصلها الى البلد من تحت مسجد رأس العين مرورا ببرج الملك وباب الهوة ودخل بها في احـد أبـواب البرجين . وكان الفارقي أكثر توضيحيا وتفصيلا في وصف القناة التي أنشأها ابو بكر محمد بن جرى ، التاجر في ولاية نصر الدولة ، اذ شرع في قناة الجامع وحفرها من عين حنباص وأرفدها بأعين ضمنها من أصحابها ، وجاء بها طرف البلد من الجانب الغربي الى السور ، فدخل بها بستان الفضيل المشهور ، ولما كانت حكمة الهندسة تقضي ان ينقـب سور القصر الامـيري ، حتـى تصـل الجامع الاميري ، فقد نقبه باذن الامير ودخل بها في الفضيل ، الى وسط المدينة وزقاق القتيل ، وعمل لها تسعة أنابيب ليتزود منها الناس بالماء[3] .

ولم يقتصر نظام مد شبكات المياه الجوفية على المدن المشرقية ، بل عرفته أيضا مدن المغرب الأقصى وأطلق عليه هناك اسم« الخطارة » وهي كلمة مشتقة

---

(١) مكي : مدريد العربية ، ٥١ .

(٢) الاصطخري : المسالك ، ٢٥٥ ابن حوقل ٣١٢ ، ياقوت معجم البلدان ، ٢/ ٥٤٥ ، ادم متز : الحضارة ، ١/ ٢٧٨

المزملة : وعاء لتخزين الماء وحفظه بارداً وغالباً ما تكون جرة خضراء ملفوفة بشريط من الفضة أو الرصاص وسطحها الخارجي مخطـط بطبقـات من القش والخيش انظـر المقـدسي : أحسن التقاسيم ، ٣٩٤ ، الجاحظ : البخلاء ، ١٠١ ابو حيان التوحيدي : الامتاع والمؤانسة ، ٦٩ . التنوخي : نشوار المحاضرة ، ١/ ٢٣

(٣) الفارقي : تاريخ ميافارقين ، ١٦٤ - ١٦٦ .

من الخطر أي اهتزاز الماء وتذبذبه ، وينسب أمر انشائها الى عبيد الله بن يونس المهندس ، وذلك انه اختار مكانا مرتفعا من المدينة ، فاحتفر بئرا على مربعة كبيرة التربيع ، أجرى ماءها بقناة منحدرة موزونة هندسيا الى بستان أبي الفضيل مولى السلطان المرابطي ، على بن يوسف بن تاشفين[1] . كما يلاحظ صاحب الاستبصار في عجائب الامصار ، ان نظام القنوات كان شائعا في المدينة عند زيارته اليها ، فمراكش حسبما يصفها « مدينة طيبة التربة ، كأنها غطاء من حجر على حجر ، عذب ماؤها ، قريب من قامة أو قامتين ، وبساتينها تسقى من آبار منتفذة بعضها على بعض حتى تخرج على وجه الأرض »[2] . وقد شاهد الادريسي المياه تجري في كل شارع من مدينة القيروان وفي زقاق جانبي رأى ساقيه متى شاء أهل الحي فجروها ، وذهب الى أنه لا يخلو بيت فى المدينة من مياه نقية أو غير نقية ، ومثل ذلك رآه في مدينة تاهرت[3] .

وكان لأهل قفصة تدبير عجيب في جر قنواتهم وهندستها سواء الى داخل المدينة أو خارجها ، وكانوا يتنافسون في مياههم لدرجة جعلت صاحب الاستبصار يقرر« اذا رأيت قوما يتخاصمون ، وقد علا بينهم الكلام ، فتعلم أنهم في أمر الماء »[4] .

وانتقلت فكرة انشاء شبكات المياه الجوفية مع الفتح العربي الى الاندلس فكانت شبكات مجريط تمثل احدى صور الابداع العربي الاسلامي في اساليب الري والهندسة ، وقد درس خايمة اوليفراسين في كتابة« تاريخ اسم مدريد » هذه الشبكات ، الا أن مكي كان اكثر دقة في تحديد معالمها ، فذهب الى أن

---

(١) الادريسي : نزهة المشتاق ، ٦٨(أرض السودان) .

(٢) مجهول : الاستبصار ، ٢٠٩

(٣) الادريسي : نزهة المشتاق ، ٧٥ ، ٨٧ .

(٤) مجهول الاستبصار : ١٥٢

شبكات مجريط كانت واسعة ومصنوعة من الانابيب الفخارية التي لاتفسد ولاتلحقها الطحالب[1] .

وتتكون شبكات مجريط من مجموعة من الآبار التي تجري تحت سطح الأرض ، والتي تكون منحدرة انحداراً خفيفاً يسمح باجراء المياه دون توقف[2] حيث تتفرع من القناة الضخمة الام الى قنوات صغار فرعية تتجمع في عقد وتشكل حزانا مبنيا من الطين والفخار ومن تلك العقد يتزود الناس بما يحتاجونه من المياه .

وفي مدينة ماردة الاندلسية شاهد الادريسي قنطرتها الكبيرة ذات القسي العالية الذروة ، وقد بنى على ظهر القسي أقباء تتصل من داخل المدينة الى آخر القنطرة ، ولا يرى الماشي بها ، وفي داخل هذا الداموس قناة ماء تصل المدينة ، ومشى الناس والدواب على أعلى تلك الدواميس[3] ، وهي متقنة البناء ، وثيقة التأليف ، حسنة الصنعة ، والمدينة عليها سور حجارة منجورة[4] من أحسن صنعه وأوثق بناء ، ولها في قصبتها قصور خربة ، وفيها دار يقال لها دار الطبيخ وذلك انها في ظهر مجلس القصر ، وكان الماء يأتي دار الطبيخ ، في ساقية هي الآن بها ، باقية الاثر ، لا ماء فيها فتوضع صحاف الفضة والذهب بانواع الطعام في تلك الساقية على الماء حتى تخرج بين يدي الملكة[5] فترفع على الموائد ، حتى اذا فرغ ، عن أكل ما فيها ، وضعت في

---

(١) مكي : مدريد العربية ، ٨٢ ذكر صاحب الروض المعطار ان البرام (القدور المصنوعة في مجريط تستعمل عشرين سنة على النار لاتنكسر ليدلل على طيب نوع الطين المستعمل فيها الحميري : الروض المعطار ، ٥٢٣ .

(٢) مكي : مدريد العربية ، ٦٠ .

(٣) الداموس : التدميس : اخفاء الشيء تحت الشيء ، المدمس : المخبوء ، دمس الشيء : أخفاه ، الدمس : ماغطي ، اللسان ، ٦/ ٨٧

(٤) منجورة : من الفعل نجر (نجارة) .

(٥) تعود القناة الى زمن الملكة ماردة بنت هرسوس الملك ، وما ذكرناها الا للتدليل على وجود القنوات والاستفادة منها قبل الفتح الا ان قنوات الاندلس القديمة فوق الارض اما الاسلامية ففي جوف الارض : الحميري : الروض المعطار ، ٥١٨ . والآن تشير الى زمن الادريسي ، القرن ٦ هـ .

الساقية فتستدير الى أن تصل الى يد الطباخ بدار الطبيخ فيرفعها بعد غسلها ، ثم يمر بقية ذلك الماء في سروب القصر ، ومن أغرب الغريب ؛ جلب الماء الذي كان يأتي الى القصر على عمد مبنية تسمى الارجالات ، وهي اعداد كثيرة باقية الى الآن قائمة على قوائم لم تخل بها الازمان ، ومنها قصار ومنها طوال بحسب الاماكن التي وجب فيها البناء وأطولها يكون غلوة سهم ، وهي على خط مستقيم ، وكان الماء يأتي في قنى مصنوعة[1] ، ومثل ذلك كانت قنوات قرطاجنة « اذ جلب الماء لها من نواحي القيروان في جباب منحازة بعضها من بعض ، وقد وصل بين تلك الجبال بعقود معقودة وعمد مبينة كالمنائر العالية ، وجعل مجرى الماء فوق ذلك المعقود والأزج المحكم المنحوت وأهل تلك البلاد يسمونها الحنايا »[2] .

وأخيرا فان انشاء القنوات الجوفية كان ابتكارا عربيا خالصا ، فنظام القنوات الرومانية يقوم على عمد تنصب فوق الأرض ظاهرة[3] كتلك التي وصفنا ، وفي شقوبية الاندلسية لا تزال آثارها باقية حتى عصرنا .

ان دقة هندسة القنوات وبالتالي فعالية وسهولة الارواء بنظام القنوات العربية ، شجعت المدن الاوربية على استعارته ، فقد أخذت به كل من قبرص وصقلية وغيرها[4] . وكان النظام الوحيد في قبرص حتى سنة ١٨٧٩ م .

ومن ناحية اخرى ، فقد أولى المهندسون العرب القنى كل عناية ، فحافظوا عليها نظيفة وعينوا القومة للاشراف عليها وكسحها ، وفرضوا قيودا خاصة على القنائين خلال عملية الكسح ، مثل عدم أكل القناء البصل والثوم

---

(١) الادريسي : نزهة المشتاق ، ١٨٢ .

(٢) ياقوت : معجم البلدان ، ٤/٣٢٣ . ط دار صادر

(٣) الادريسي : نزهة المشتاق ، ١١٤ .

(٤) انظر كتاب السير . س . بيكر : قبرص كما عرفتها سنة ١٨٧٩ .

والمواد ذات الرائحة النتنة اثناء عمله وكذا ازالة كل الطين والطحالب واللازوب والحجارة بصورة تامة ، حتى يغدو النبع والقناة نظيفة .

ويتضح من النصوص الفقهية ، أن صاحب البئر هو الذي يقدم آلات الحفر للحفارين ، ففي المبسوط أن أجرة الحفار يحكمها عقد بين صاحب البئر والحفار يتناسب مع صلابة ورخاوة وسهولة وصعوبة الأرض ، ومع عرض البئر وعمقه ، فتكون أجرة كل ذراع محفور في تربة سهلة أو طينية درهم مثلا أو درهمين في الارض الجبلية وفي الماء ، ولا يحتاج الاجير الى اتخاذ آلة أخرى لذلك ، لانه انما التزم اقامة العمل بآلة الحفارين ، الا اذا اقتضت الضرورة آلات أخرى ، فتقدم بعقود جديدة[1] . وقد أفرد البوزجاني في كتابه الحساب العربي فصلا سماه « حساب الأزلات » ، وهو ما يقاطع عليه الحفارون عند حفر الآبار ، وهي مائة ذراع مكسرة طولا وعرضا وعمقا ، وتسمع بذراع الميزان ، ويكون فيها مائة كر تراب[2] .

حريم الآبار :

لما كانت الآبار تتأثر بعضها ببعض ، اذا فتحت بجانب بعضها ، وحتى لا يلحق ضرر بالبئر الأول نتيجة تسرب مائه الى البئر المحفورة لاقترابها من بعضها وادراكا من الشارع لأهمية وحيوية هذه المسألة ، فقد اجتهد الفقهاء في درسها وجعلوا لكل بئر حريما يمنع الآخرون من حفر آبارهم فيه ، وطالبهم الشرع وضمن ظروف محددة بطم ما أحدث من الحفر ، وحتى دفع ما الحق بالارض من فساد ، باعتباره ضامنا والأساس كما في حديث بلال بن يحيى العبسي والذي رفعه الى النبي (ﷺ). « لا حمى الا في ثلاث ، البئر ، وطول الفرس وحلقة القوم اذا جلسوا »[3] . وفي رواية اخرى « لا حمى الا في

---

(١) السرخي : المبسوط ، ج ١٦/ ٤٧ ط ، دار المعرفة ـ بيروت

(٢) ابو الوفا البوزجاني : الحساب العربي ، ٢١٢ ـ ٢١٣ ، الكفر : ٦٠ قفيزا ، والقفيز يساوي زبيلين في الزبل التي ينقلها النقالون في الحفائر ، الذراع المكسرة ١٧٢٨٠٠ قبضة أبو الوفا البوزجاني : الحساب الهندي ٢١٣

(٣) أبو يوسف : الخراج ، ١١٠ .

ثلاث : ثلة البئر ، وطول الفرس ، وحلقة القوم »وثلة البئر بمعنى ان يحتفر الرجل بئرا في موضع ليس بملك لا حد فيكون له من حوالي البئر ما يكون ملقى لثلة البئر ، أي ما يخرج من ترابها ، ويكون كالحريم لها لا يدخل منه احد عليه حريما لبئر[١] .

وعند أبي حنيفة أنه اذا حفر رجل ثان في حريم البئر الاولى بئرا او بنى بناء أو زرع زرعا أو احدث شيئا ، فان للأول ان يمنعه من ذلك ، واذا فسد في البئر الأول شيء بما عليه فالرجل الثاني كان ضامنا « وأضاف ان كان الحفر في غير حريمها وباذن الامام ، وغار ماء البئر الأولى ، لم يكن على الثاني شيء[٢] وأما الامام مالك ، فكان لا يرى في الحريم حدا بعينه ، ورأيه ان الحريم بقدر ما لا يدخل البئر ضرر ، وأجرى القاعدة على الآبار التي تحفر في الامصار . وعنده لو أن رجلا احتفر في دار بئرا ثم احتفر جار له بئراً بعد الأولى فغار ماء الاولى الى الآخرة أمر الآخر بان ينحيها عنه ، ويؤمر بردمها[٣] وهذا يخالف ما رواه سفيان والذي يقول ، يحدث الرجل في حده ما شاء ، وان اضر ذلك بجاره لانه لا حريم للآبار في الامصار ، وانما ذلك في البوادي والمغاوز[٤] .

فالقاعدة العامة لا ضرر ولا ضرار ، ولكن كيف يمكن تقدير الضرر الذي لحق بالبئر الأولى . لقد ناقش ابن بصال هذه المسألة ، وقرر بأن السنة توجب الردم اذا ثبت الحاق الضرر بالبئر الأولى ولكن لا بد اولا من فحص للبئر المحدث بفحص طعم الماء ، وعمق البئر المحدثة ، ومقدار قربها .

ويكون الفحص الأول بالاستطعام ، فان اختلفا كانا من عرقين مختلفين ، وكذا ان كان القديم أعمق فلا شيء على الحديث ، وان اشتكى

(١) القرشي : الخراج ، ١٠١ .

(٢) الكرخي : انباط المياة ٢٤ ابو يوسف : الخراج ، ١٠٨ - ١٠٩ .

(٣) ابو عبيد ، القاسم ابن سلام : الاموال ، ٤١٢ .

(٤) ابو عبيد ، القاسم بن سلام ، الاموال ، ٤١٢ .

صاحب البئر القديمة الضر من البئر المحدثة ، وصاحب القديمة لا ينقص ماؤه ، ولكنه يشتكي الضرر لقربها منه ، فوجه العمل في ذلك ان تقام على البئر المحدثة ساقية ودابة ، ويزق ماؤها يوما كاملا ، فان فعل ذلك ولم ينقص الماء من البئر القديمة ـ فلا ضرر في البئر المحدثة ، ولو كان بينهما من القرب مقدار عشرة أذرع[1] .

ومن الجدير بالذكر ان مقدار الحريم لكل بئر ، يحدده الغرض من استعمال ماء البئر كأن يستعمل لسقي الماشية أو الزرع او الابل او للشفة اي للشرب وكذلك نوع البئر قليبا كان محدثا ام عاديا .

فقد روى ابو يوسف عن الحسن بن عمارة عن الزهري قال ، قال رسول الله (ﷺ) حريم العين خمسمائة ذراع وحريم بئر الناضح ستون ذراعا وحريم بئر العَطنَ ، اربعون ذراعا ، عطنا للماشية » .

وفي حديث آخر ، قال : وحدثنا اسماعيل بن مسلم عن الحسن ان رسول الله (ﷺ) قال : « من حفر بئرا كان له مما حولها أربعون ذراعا عطنا لماشيته »[2] . وأضاف الشعبي « ليس لاحد ان يدخل عليه في مائة ولا عطنه »[3] وبالاجمال ، فان حريم البئر المحدثة ، والقليب ، او البئر البدىء وذهب البعض الى انها التي حفرت في الاسلام ، هو ٢٥ ذراعا ، وأما البئر العادية أي القديمة ، فيكون حريمها ٢٥ ذراعا ، وأما البئر الناضح التي تستقي منها الابل والزرع فحريمها ستون ذراعا[4] . وأما بئر الماء والبالوعة اذا جمعتهما

---

(١) ابن بصال : الفلاحة ، ١٧٩ .

(٢) ابو يوسف : الخراج ، ١٠٩ .

(٣) ابو عبيد : القاسم بن سلام : الاموال ، ٤١١ ، القرشي : الخراج ، ١٠١ ـ ١٠٢

(٤) القرشي : الخراج،٩٨ ـ ٩٩ ابو يوسف : الخراج ، ١٠٩،منهج الطالبين وبلاغ الراغبين كتاب الافلاح والآبار والسواقي ، لوحة ٤ مخطوط ،
السرخسي : المبسوط ، ج ٢٧ ص ١٤ ـ ٢٢ ويلاحظ ان حريم الاعطان كان في الجاهلية ٥٥ ذراعا فلما جاء الاسلام جعله خمسين لكل بئر في نواحيه . ابو يوسف : الخراج ، ١١٠ .

دار واحدة فان حريمها خمس أذرع أو سبع أو قد يمنع وصول ماء البالوعة اليه حسب رواية أبي يوسف[1] .

أما العيون ، فقد اتفقت المصادر الفقهية على التمييز بين حريم ثلاث أنواع منها ، العين ، والعين السائحة ، وعين الزرع ، ، فحريم الأولى يكون ٥٠٠ ذراع[2] والسائحة ثلاثمائة ذراع[3] وعين الزرع ستمائة ذراع[4] .

واخيرا فان علم انباط المياه وهندسة الآبار والقنوات جدير باهتمامنا لا سيما ونحن نؤرخ لحضارتنا وعلومنا ولعل عملنا لبنة أولى . واثارة لاهتمام المختصين ليعطوا هذا العلم حقه من الدرس والبحث .

فان اصبنا فهذا ما قصدناه ، والا فلنا اجر المجتهد .

---

(١) الكرخي : انباط المياه ، ٢٦ .

(٢) ابو يوسف : الخراج ، ١٠٩ ، ٢٥ أبو عبيد القاسم بن سلام : الاموال ، ٤١٠ الكرخي انباط .

(٣) ابو عبيد القاسم بن سلام : الاموال ، ٤١٠ القرشي : الخراج ، ١٠١ـ١٠٢ .

(٤) ابو عبيد القاسم بن سلام : الاموال ، ٤١٠ .

ملحق (١)

أسماء النباتات التي وردت في البحث

الاسل : **Cyperus Papyrus**

نبات معروف في البادية باسم الكولان وفي الشام يسمى بالبابير وفي مصر البوط ، يخرج قضبانا دقاقا ، ليس له شعب ولا خشب ، لا ينبت الا في موضع فيه ماء او قريب من الماء ، ومنه ثلاثة انواع ، بري وترعاه الماشية . ومائي وهو يؤذي المواشي ، والزنجبيلة ، وتسمى فتائل الرهبان ، يصنع من النوع الثاني السلال والحصر والارشية انظر :
ابن البيطار : الجامع المفردات الادوية والأغذية ، ٢٦ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٥ ، الهروي : بحر الجواهر ، خ ، مادة : أس ، داود الانطاكي : تذكرة أولي الالباب ، والجامع للعجب العجاب ، ٤٣ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ٨١ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ١١ .

اكليل الملك : **Melilotus officinalis**

ويسمى النفل والحنتم في مصر ، وغصن البان او الحندقوق البستاني او الكركمان في غيرها ، والبربر تسميه تيرازن ، وعند الاندلسيين ، قرنيلية . وهو حشيشة ذات ورق هلالي الشكل ، فيه صلابة ، رائحته كرائحة ورق التين أخضر غض ، في طرف كل غصن منه اكليل كنصف الدائرة ، واغصانه دقاق جدا ، منه ابيض وأصفر ، في زهره حب صغير مدور اصغر من حب الخردل ، وطعمه الى المرارة أميل ، منه نوع يسمى اكليل الملك المعقرب ، لأن له قلوب تشبه اذناب العقارب ، وهو خشن الملمس ، وله زغب ـ انظر ، ابن

البيطار : الجامع ، ١/ ٥٠ ط بولاق ابن سينا : القانون ، القسم الثاني ، ص ٢٤٣ ، الهروي : بحر الجواهر ، مادة أك داود الانطاكي : تذكرة اولي الالباب ، ٥٥ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ١٠٠ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ١٤ .

البابونج : Chamamile, Matricaria aurea

هو الأنب ، او القراص ، ويقال له بابونك او بابونق او مفتاح الأرض حشيشة ذات الوان ، منه الأصفر الزهور والابيض والفرفيري ، طيب الرائحة يحفظ ورقه وزهره بان يجعل أقراصا ويجفف ، ينبت حتى على الاسطحة والحيطان انظر ، ابن سينا : القانون ، قسم ٢/ ٢٦٤ ، الهروي : بحر الجواهر ، مادة ب أموسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ـ ٦٢ ، ٨٠ ، داود الانطاكي : تذكرة ، ٦٨ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ١٢٥ ـ ١٢٧ ، الدمياطي : معجم ، ١٣/ ـ ١٧ .

البردي : Typha domingensis

هو شبيه بالحلفاء او البابير
نبات ينمو في الماء ، له ورق كخوص النخيل ، وساقه خضراء طويلة ، يوصف بانه ورق رخو يكثر في مصر ، يمضغ اصله كقصب السكر ، تتخذ منه القراطيس والحبال والحصر المعروف في مصر بالأكياب ، وينبت بغوطة دمشق ايضا ، يخلف بذورا دون الحلبة ، انظر ابن البيطار : الجامع ، ١/ ٨٦ ـ ٨٧ ، ابن سينا : القانون قسم ٢/ ٢٧٨ ، الهروي : بحر الجواهر ، ك ر ، داود الانطاكي : التذكرة ، ٧٠.

بَرْسِيَّاوشان :

حشيشة دقيقة ، تنبت في حياض المياه والشطّوط والانهار وداخل

الآبار ، لا تختص بزمن ، اوراقها دقيقة ، وقضبانها على حمرة . بلا ساق ولا زهر ولا نوار . وفسرها الانطاكي بانها « دواء الصدر » ، واضاف بانها هي كزبرة البئر ، انظر ابن سينا : القانون ، القسم ٢ ، ص ٢٧٤ ، داود الانطاكي : التذكرة ، ٧٠ ادي شير : الالفاظ الفارسية المعُربة ، ٢٠ .

البطم :

ويسمى الحبة الخضراء

شجرة معروفة في بلدان كثيرة ، ، لونها ابيض سماوي ، طيبة الرائحة ، وهو شجر صخري ، يكثر في الجبال ولا ينتثر ورقه ، حبه مفرطح في عناقيد كالفلفل ، عليه قشر اخضر داخله اللب كالفستق انظر ، ابن سينا : القانون ، قسم ٢/ ٣٢٣ ، ابن البيطار : الجامع ، ١/ ٩٨ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ١٠ ، الهروي : بحر الجواهر ، بط ، داود الانطاكي : تذكرة ، ٧٨ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ٢٠ .

البقلة الحمقاء : **Portulaca oleracea**

هي الرجلة العادية والفرفحين .

سميت حمقاء لخروجها في الطريق لنفسها ، وهي نبات طري في غلظ الاصبع ، تطول دون الذراع ، وتزهر جملة البياض ، وتخلف بزرا صغيرا ، منه بري وبستاني ومن انواعها ، الحمقاء والخطاطيف واليمانية والخراسانية واليهودية وبقلة الملك ـ ابن سينا : القانون ، القسم / ٢٧٨ ، الهروي : بحر الجواهر ب ق ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٧٠ ، مجهول : مفتاح الراحة لاهل الفلاحة ، ٣٦ ، الانطاكي : التذكرة ، ١/ ١١٤ ، ابن البيطار : الجامع ، ١/ ٢٠١ ـ ١٠٤ ، رمزي مفتاح : احياء ، ١٥٧ ، الدمياطي : معجم ، ٢١ ـ ٢٢ ، النويري : نهاية الارب ، ١١/ ٧٨ .

بنج انكشت :

الحبق القرنفلي ويكتب بنجنجشت او برنجمشك وبنجنكشت ومعناه بالفارسية « ذو الخمسة اصابع او ورقات » ، نبات يقارب الشجر في شكله وخاصة شجر الرمان ، ينبت ، وبالقرب من المياه ، ورقه يشبه ورق الزيتون في الصلابة ، له بزر مثل الفلفل ويسمى حب القنيس ، وهو ابيض واسود ولكنه لين ، نبات مخدر .

ابن البيطار ، ١/ ٨٩ ، ابن سينا ، ٢/ ٢٧٥ ، الهروي ، ب ن ، موسى بن ميمون ، ٣٣ ، الانطاكي : ٨٤ ، الدمياطي ، ٢٥ .

الثيل : Agroistron repens

هو النجم او النجيل ، نبات معروف ، له اغصان ذات عقد ، يسعى على وجه الأرض ، ويضرب عروقا قوية في التربة ، ورقه حاد الاطراف وصلبه ، يفترش شطوط الانهار ويشتبك حتى يصير كاللبدة ، لا يكاد ينبت الا على ادنى موضع تحته ماء ـ انظر ابن سينا : القانون ، قسم ٢/ ٤٥٠ ، الانطاكي : تذكرة ، ١٠٢ ، النويري : نهاية الارب ، ٧/ ١١ .

الجزر البري :

ينبت قرب الماء ، وربما في القفار ، له ورق شبيه بورق الشاهترج ، الا انه اعرض منه ، مر المذاق ، زهره ابيض ، ومنه صنف ورقه اصغر من ورق الرازيانج ، لا يتجاوز طوله الشبر ، فقاحه أصفر ، وله كصومعة الكزبرة ، طيب الرائحة . انظر ابن البيطار ، ١٦١ ـ ١٦٢ ، ابن سينا : القانون ، القسم ٢/ ٢٨٨ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ١١٠ ، الانطاكي : التذكرة ، ١٠٦ الهروي : بحر الجواهر ، ج ز .

الحاج : Alhagi mannifera

شجر مشوك ، يسمى في الشام والديار المصرية بالعاقول ، والنبات الشوكي ، له زهر ابيض واصفر في وسطه كالشعر ، وحبه كأنه القرطم ، ويشبه الهليون الأسود ، ورقه دقيق الى الزرقة ، وهو من تدوم خضرته ، وتذهب عروقه بعيدا تبحث عن الماء انظر ، ابن البيطار : الجامع ، ٢/٣ ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٣٤ الدمياطي : معجم ٣٨ .

الحبق النهري : Mentha longifolia, M.microphylla

وهو الفوذنج ، يشبه الريحانة التي تسمى النمام ، ويكثر نباته على الماء ، وهو طيب الرائحة ، ورقه كورق الخلاف ، وهو نبات جبلي انظر ابن البيطار : الجامع ، ٢/٦ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ٣٩ .

الحرشف : Silybum Marianum

ويسمى الكنكر او العكوبة او القنارية في الاندلس ، واهل المغرب يسمونه « افزان المقلوب » ، ومن اسمائه ايضا السلبين ، والخويع والخرشوف . نبات شائك خشن ، عريض الورق أخضر ، زهره احمر ، يسميه البعض شوك النصارى ، وهو ذو أصناف ، منها عريض الأوراق ، مشرف ، سبط الى البياض ، ومنها اسود غليظ ، يرتفع الى نحو ذراع ، ومنها ما له اضلاع يشكل طبقات مثل الخس ولا تشريف في ورقه ، وكله يدفق باليد ، وله اكليل مملوء رطوبة غريبة ، يدرك في الصيف ، في وسطه شيء كالذي في وسط الكرنب ، الا انها ملززة وفي طعمها حرافة .

انظر ابن سينا : القانون ، ٢/٣١٩ ، الهروي : بحر ، ح ر ، موسى بن ميمون : شرح ، ١٩ الانطاكي : التذكرة ، ١٢٢ الدمياطي : معجم ، ٤١ ، رمزي مفتاح : احياء ، ٢٤٨ .

الحلفا : Spontoneum, Cylindrica Pennisetum Setaceum

نبات معروف ، يقوم مقام البردى في عمل الحصر والحبال ، يفسد الأرض ويسقط ق‌قواها انظر : ابن البيطار ، الجامع ، ٢/ ٢٦ ، الانطاكي : تذكرة ١٢٦ .

الحامض (الحمض): Sorrel

معدود في البقول يعرف بالريباس

بقله يشبه الهندباء ، منه يشبه السلق ، عريض الورق والاضلاع ، تفه ويسمى السلق البري ، ونوع دقيق الورق محمر الأصول ، له سنابل بيض شعرية ، يخلف بزرا سودا براقا ، ونوع يتولد بزره من غير زهر ، وكلاهما حامض وجيد ، ينمو في الاماكن الرطبة وعلى المياه انظر ، مجهول : مفتاح الراحة ، ٣٧ ابن البيطار : الجامع ، ٢/ ٣٣ ، النويري : نهاية الارب ، ١١/ ٨٠ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ١٨ ، الهروي : بحر الجواهر ، ح م ، رمزي مفتاح : احياء ، ٢٥٩ - ٢٦٠ ، الانطاكي : التذكرة ، ١٢٨ .

الحندقوق : Melilotus Parviflora

ويسمى في الكتب القديمة تريجونله ، نبات‌ورقته‌مثلثة الاركان منه بري وبستاني ، يتخذ من بزرة الخبز .

ابن البيطار : الجامع ، ٣٩ - ٤١ ، ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣١٩ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ١٨ ، الدمياطي : معجم ٤٧ ، رمزي مفتاح . احياء ، ٢٦١ .

الحنظل : Citrullus Colocyn

يسمى الحدج او الكبسة نبات مشهور بمرارته ، ثمره كالبطيخة الصغيرة ، اصفر اللون ، يجيء نباته في شحمه ويسميه البعض حبة الهبيد ، وزعم قوم ان الحنظل هو العلم وليس هذا بصحيح ، انظر ، ابن البيطار : الجامع ، ٢/ ٣٦ ـ ٣٨ ، الهروي : بحر الجواهر ، ح ن موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ١٩ ، الدمياطي : معجم ، ٣٩ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ٢٤٦ ـ ٢٤٧ .

حي العالم الصغيرSisimiberium Irio

يسمى بهذا الاسم لانه في جميع الاحوال والاوقات لا يتغير في طراوته ، يعني انه دائم الحياة ، وهو صغير ينبت بالجدران والصخور ويطول نحو شبر ، اوراقه مفتلة ، سبطة حداد الرؤوس ، ومنه نوع بمصر مفتوح الورق يسمى « الودنة » انظر ، الهروي : بحر الجواهر ، ح ى ، الانطاكي : التذكرة ، ١٣٤ ـ ١٣٥ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٣٢ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ١٥٨ .

الخبازى : Malva Sylvesins

اهل الشام يسمونها الملوكية

منه بستاني وبري ، والبري الضخم يسمى الخطمى ، والبري غير العظيم يسمى الخبازي ينمو في المروج والغابات وعلى جوانب الطريق ، بقلة عريض الورق ، له ثمر مستدير ابن البيطار : الجامع ، ١/ ٥٦ ، ابن سينا : القانون ، ٢/ ٤٦٠ ، الهروي : بحر الجواهر ، خ أ ـ خ م ، الانطاكي : التذكرة ، ١٣٥ ، الدمياطي : معجم ، ٤٩ ، رمزي مفتاح : احياء ، ٢٧٠ .

الخروع : Ricinus Communis

نبت يعظم قرب المياه ، ويطول اكثر من ذراعين ، وأصله قصب فارغ ، وورقه أملس عريض يشبه ورق الدلب ، الا انه اكبر وأسلس وأشد سوادا ، وحبه مرقش كثير الدهن ، يدرك بتموز وآب ، انظر ابن البيطار : الجامع ، ٥٣ ، اين سينا : القانون ، ٢/ ٤٦٤ ، الهروي : بحر الجواهر ، خ ب ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٤١ ، الانطاكي : التذكرة ، ١٣٨ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ٥١ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ٢٧٣ .

الخطمي : Althea officinalis

صنف من الملوكية البرية ، ورقة مستدير ، صمغي الملمس ، يعرف في الاندلس بورد الزواني ، وفي مصر بشجر ورد الحمار ، كان يغسل به الرأس انظر ابن البيطار : الجامع ، ٣/ ٦٤ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٤١ ، الهروي : بحر الجواهر ، خ ط ، الانطاكي : التذكرة ، ١٤١ ، النويري : نهاية الأرب ، ١١/ ٧٧ الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ٥٣ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ٢٧٨ ، ٢٧٩ .

الخلاف

صنف من الصفصاف ، وهو بأرض العرب كثير يسمونه السوجر ، منه الأحمر والأبيض ثمره قضبان دقاق تخرج في رؤوس اغصانه ، ناعم الملمس في نعومة الخز الطاروني المخمل وفي لونه ، ينمو بكثرة عند المياه والأرض الباردة ، قيل سمي خلافا ، لان السيل يجيء به سبيا فينبت من خلاف . انظر ، ابن البيطار : الجامع ، ٦٨ ابن سينا : القانون ، ٢/ ٤٦٠ ، الهروي : بحر الجواهر ، خ ل ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٤١ ، النويري : نهاية الارب ، ١١/ ١١ .

الدم :

هو شجر صمغي ، يكثر في جزيرة سقطري باليمن وخراسان وارمينيا ، وهو كشجرة حي العالم ، ذكر الانطاكي انه لا يعرف اصله ، وانما يجلب من الهند ، وأجوده الخالص الحمرة الاسفنجي اوردته المراجع تحت « دم الاخوين » لان عصارته حمراء كالدم ، انظر ابن البيطار : الجامع : ٢/ ٥٦ ابن سينا : القانون ، ٢/ ٢٩٤ ، الهروي : بحر الجواهر ، د م ، الانطاكي : التذكرة ، ١٥٤ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ١٣ .

الدوقس : Indigofera tritoides

سماه ديقوريدس قريطيقوس ، والبعض يسميه حشيشة البراغيث له ورق شبيه بورق الرازيانج ، الا انه اصغر منه وأدق ، وله ساق نحو شبر ، وينبت في المواضع الصخرية ، اورده الانطاكي نحو دوقوا وفسره بأنه بزر الجزر البري وقيل الكرفس ، انظر ابن البيطار : الجامع ، ١/ ١١٩ ، الهروي : بحر الجواهر ، الانطاكي : تذكرة ، ١٥٩ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ٣٠٢ .

الزعتر : Thyme vudgaris

ويقال بالسين والزاي ايضا منه خمسة انواع متفقة في الطعم والرائحة ، وله برأسه بزر ، طويل الورق ، مدورة ودقيقة وعريضة ، يميل الى السواد شوكة يسمى « البلان » ، واقل حدة منه انظر مجهول : مفتاح الراحة لاهل الفلاحة ، ٣٥ ، ابن البيطار : الجامع ، ٣/ ٨٣ ـ ٨٤ ، ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣٨٤ ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٢٣ الدمياطي : معجم ، ٨٧ ـ مفتاح ٠ احياء التذكرة ، ٤٩ .

السرو : Semper virens

Cupressus fumebris

هو العرعر ، شجرة طويلة معروفة لا ينتثر ورقه ، ويبقى اخضرا ، في طعمه حدة وحرافة يسيرة ومرارة كثير ، فيه عفوصة انظر ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣٨٠ ، ٣٩٥ ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٣٦ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ٧١ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ٣٥٢ .

السعدي ، السعد : Cyperus rotundus

ينبت في اماكن غامرة وأرض رطبة ، له ورق شبيه بالكرات ، غير انه أطول وأدق وأصلب ، له ساق طولها ذراع وهي ليست مستقيمة ، ينبت له اصل تحت الأرض من العروق الطيبة الريح ، انظر ابن البيطار : الجامع ، ٣/ ١٥ ، ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣٧٨ ، الانطاكي : التذكرة ، ١٨٨ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ٧٢ .

السماق :

شجر ينبت في الارض الجبلية ويقارب الرمان ، له ورق طويل ، مزغب ، لطيف الملمس ، متى علق بأرض عسر قطعه ، لونه الى حمرة الدم ، مشرف الاطراف على هيئة المنشار ، له ثملأ يشبه العناقيد كثيف حامض ، في عظم الحبة الخضراء مفرطحة كحبة العدس ، يكثر وجوده في الشام انظر ، ابن البيطار : الجامع ، ٣/ ٩ الانطاكي : التذكرة ، ١٩٨ ، النويري : نهاية الأب ، ١١/ ٦٢ ، الدمياطي : معجم ، ٧٥ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ٣٦٤ ، ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣٨٧ .

السوس ، ج (سيسان) :Liquiroce

اصل السوس نبات في عروقه حلاوة وفي فروعه مرارة ، وهو كثير

بلاد العرب حشيشة تشبه القت ، وهو شجر ينبت من غير أفنان ، دائم الكينونة ، واذا تشبث بمكان عسرت ازالته ، ويمتد في الأرض نحوا من عشرة أذرع ، ويغلظ حتى يصير كفخذ الرجل ، ولا يطول اكثر من شبرين ويزهر بين حمرة وزرقة والمنتفع به أصله . الهروي : بحر الجواهر ، س و ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ٧٧ ، ١٢١ ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٠٥ ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣٨٢ .

شاهسفرم : وهو الريحان ، ريحان الملك ، انظر ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ٧٩ .

الضمران :

ويقال له ، الضميران

ضرب من حبق الماء ، وهو الفوذنج النهري ، يشبه في نباته النعنع البري ، من ريحان البر ، وقيل هو مثل الحوك او هو الشاهسفرم . انظر ابن البيطار : الجامع ، ٣/ ٩٥ - ٣/ ١٧٠ ، ابن سينا : القانون ، ٢/ ٤٦٦ ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٢٨ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ٩٢ .

الطرفاء : Tamaric amplexicaulis

شجرة تنبت عند المياه الدائمة ، ولها ثمر شبيه بالزهر في قوامه ، مثل العفص ، مضرس يقبض اللسان انظر ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣٢٧ الانطاكي التذكرة ، ٢٣٢ - الهروي : بحر الجواهر ، ط ر .

عصا الراعي : Polygonum amphibium

من اسمائه ابر سبندار ، وطرنة وعرز ، وفي تونس يسمى بطباط ، له فضبان كثيرة ، رقاق ، تسعى على وجه الارض ، شائك غض الاوراق ، مزغب ، يقرب من البلسان ، بزره بين اوراقه احمر ، دقيق في الذكر ، ابيض

في الانثى ، مشهور في مصر لو قيد الافران . ابن البيطار : الجامع ، ٣/ ١٢٤ ، ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣٩٥ ، الهروي : بحر الجواهر ، ع ص ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٣٢ الانطاكي : التذكرة ، ٢٣٧ ، رمزي مفتاح ، احياء التذكرة : ١٤٢ ، ١٥٦ .

عرمض :

من شجر العضاة ، لها شوك امثال مناقير الطير ، وهو أصلبها عيدانا واعنقها قوسا او العِرِمض صغار السدر والآراك ، ومنه نوع صغير ويسمى « العرمض الطحلب » وهو الاخضر ، والذي يخرج من اسفل الماء حتى يعلو ويسمى إيضا ثور الماء ، وهو صنف من السدر قصار لا تكبر ـ فاذا كان في جوانب الماء فهو طحلب ، ابن البيطار : الجامع ، ٣/ ١٢١ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ١٠٦ .

العليق :

شجرة كالورد ، الا انه أطول عساليجا وشوكا وثمره كالتوت او الفرصاد ، والجبلي منه سبط ، قليل الشوك ، ثمره شديد الحمرة ، ينمو على الماء ، ويقال له وحشي انظر ابن سينا : القانون ، ٢/ ٤٠٠ ، ابن البيطار : الجامع ، ٣/ ١٣٠ ـ ١٣١ الانطاكي : التذكرة ، ٢٣٩ ، الدمياطي : كعجم ، ١٠٧ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ٤٤٨ .

عنب الثعلب :

نبات يميل الى الخضرة ، حبه بين اوراقه مستدير رخو ، يحمر اذا نضج منه بستاني وبري ، والبستاني يسمى الكاكنج ، حبه كأنه المثانة ، لين الى أسود وفيه حموضة ما ، ومنه صلب أغبر احمر القشرة والزهر ، صغير الحب وهذا النوع جبلي ، ومنه ما يكون ورقه كورق التفاح والسفرجل ، وحبه الى الحمرة

والصفرة في غلف يقال انه اشد تنويما من الخشخاش ، والبري منه يسمى عنب الفناء . وهناك نوع آخر يسمى المجنن ، يتفرع فوق عشرة من اصل واحد ، مزغب أجوف ، نحو ذراع في شعبه رؤوس ، يختلف كالزيتون لكنها مزغبة تنتفخ عن حب اسود في شماريخ ، وكل هذه الانواع تسمى عنبا ، مضافا الى الثعلب والذئب والحية ، واجودها الكاكنج ، وعنب الثعلب خصوصا ما ضرب زهره الى البياض ، وورقه الى السواد ، وحبه الى الدهنية انظر : ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣٤٠ ، ٢/ ٣٩٧ الهروي : بحر الجواهر ، حب الكاكنج ، ح ب ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٤٠ موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٣٢ ، الدمياطي : معجم ، ٣٢ ، ٦٢ ، ٦٦ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ١/ ٤٥٩ ـ ٤٦٠ .

عنب الحية :

هي الكرمة البيضاء ، حالق الشعر ويسمى الفاشرا ، وقد اشرنا اليه في عنب الثعلب انظر ابن البيطار : المفردات : ٣/ ١٣٥ ـ ١٣٦ رمزي مفتاح احياء التذكرة ، ٤٥٩ ـ ٤٦٠

العوسج :

Lycium arabicum :

Lycium afrum

Lycium Curopaeum

Lycium mediteraneum

شجرة تنبت في السباخ والبلاد الباردة ، لها اغصان قائمة ، مشوكة ، تدبق اليد ، لها ثمر احمر ، فيه حموضة ، كأنه خرز العقيق ، منه صنف ابيض ، وآخر اسود وأعرض مائلا الى الحمرة ، يقال له الجهلم والغرقد انظر ابن البيطار : الجامع ، ٣/ ١٤٢ ابن سينا : القانون ، ٢/ ٢٠٠ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٣٢ الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ١١٠ ـ ١١١ .

الغلفق :

خضرة على رأس الماء وهو الطحلب ، وهو نبات ينبت في الماء ، اوراقه عراض ، انظر ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ٩٣ ، ١٥٥ .

الفوذنج :

هو الحبق او النعنع انواعه كثيرة منها بري وبستاني ، وجبلي ونهري . لا ينبت بدون الماء مختلف الطول ودقة الورق والزغب والخشونة ، والحبق النهري يسمى حبق التمساح بمصر ، وهو يقارب الصعتر البستاني ، وفيه طراوة . حاد الرائحة ابن سينا : القانون ، ٢/ ٤٠٩ ـ الانطاكي : التذكرة ، ٢٥٢ ، ابن البيطار : الجامع ٣/ ١٧٠ ٤/ ٩٢ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ١١٩ ، ١٢٠ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٢٣ ، الهروي : بحر الجواهر ، ف و ، مجهول : مفتاح الراحة لاهل الفلاحة ، ٣٥ .

القصب :

اسم لكل نبت له كعوب وانابيب ، وكان فارغ الوسط ، ومنه الهندي ، المصمت يعمل منه النشاب ، وهو اما رفيع صلب وهو الاقلام واجوده الاسود البالغ المعروف بالواسطي ، او هش ، وهو المعروف بالبوص وتنسج منه البواري ، ويصنع من المصمت أيضا ألسن النبات والكباري ، منه غليظ مجوف ينبت على شواطىء الانهار يقال له دوهس ، انظر ، ابن البيطار : الجامع ، ٤/ ٢٢ ، ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣١٧ ، الهروي : بحر الجواهر ، ق ص الانطاكي : التذكرة ، ٢٥٩ ـ ٢٦٠ .

القنطو ريون الصغير :

القنطوريون بصفة عامة يشبه ورقة ورق الجوز ، أخضر مثل ورق الكرنب واطرافه مثل المنشار ، وله ساق شبيه بساق الحامض ، وله شعب كثيرة ، عليها رؤوس مثل الخشخاش ، زهره كحلي ! عصارته مثل الدم ، يسميه العوام « سرة الناقة » . والصغير منه ثلاثون نوعا ، وهو شبيه بالعشب الذي يقال له هيو فاريقون ، وقد وصفه الانطاكي بما يلي « منه كبير أصله كالجزر الغليظ ، شديد الحمرة ، داخله رطوبة كالدم ، يقوم عند ساق مزغب خشن ، كالحامض فوق ذراعين مشرفين ، له زهر كحلي يخلف بزرا كالقرطم ، مركب من حرافة ومرارة وحلاوة والورق الذي يلي أصله كورق الجوز ، وموضعه الجبال والشمس الكثيرة والتلال ، ويقال ان اول من اكتشفه الحكيم حنتوريس اليوناني ، ولا ينبت الا عند المياه والبطائح انظر ابن البيطار : الجامع ، ٣ / ٣٤ - ٣٦ ، ٤/ ٣٣ ، ابن سينا : القانون ، ٢/ ٤١٨ موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٣٦ ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٦٣ ، الهروي : بحر الجواهر ، ق ن .

الكرنب البري :

هو القنبيط عند اهل الشام ، وبقلة الامصار ، حيث يحيط بزهرة تنفصل قطعا ، لكنه اشد مرارة وحرافة . انظر : ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣٤٦ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ١٣٤ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٢٢ ، الهروي : بحر الجواهر ، ك ر ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٧٠ .

الكرفس (كرفس الماء) : Umbelliferae (Sium) water parsley

Apium Gravco Lens

شجرة تنبت في الماء القائمة ، غليظة الساق والاغصان ، وعليها رطوبة

لزجة ، يلزق باليد ، منه جبلي ، بري وبستان ، وهو خمس انواع ، نبطي ورومي وجزري وبري ومائي وهو الذي ينبت في الماه الدائمة ، والاماكن المظللة بالشجر ، وعند الآجام ابن البيطار : الجامع ، ٩/٤ ، ابن سينا : القانون ، ٢/ ٣٤٤ ـ ٣٤٥ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٢٣ ، الهروي : بحر الجواهر ، ك ر ، النويري : نهاية الأدب ، ٨٣/١١ ، مجهول : مفتاح الراحة ، ٣٥ ، الانطاكي : التذكرة ، ٤٧٠ .

كزبرة البئر : **Adiantum Capillus-veveris**

وتسمى ايضا برسياوشان ، وقد مر ذكرها ، نبات له ورق كورق الكزبرة ، مشقوق الاطراف ، ذا أغصان سود صلبة دقاق ، طوله نحو من شبر ، وليس له ورق ولا زهر ولا ثمر ، ينبت في اماكن ظليلة ، والحيطان الندية ، وعند المياه القائمة المجتمعة من سيلان العيون ، وتسمى في الاندلس برسيوشان وقد اخطأ محقق المفردات وجعلها برشاوشان انظر ابن البيطار : الجامع ، ٨٦ ، ابن سينا : القانون ، ٣٤٨/٢ موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٢٢ ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٧٢ ، الدمياطي : معجم ١٣٤ .

لسان الثور : **Barago officinals**
Barago Talewari

نبات غليظ الورق ، كأنه السنة البقر ، أخرش الى السواد ، يفرش على الارض وساقه مزغب بين خضرة وصفرة ، واصول فروعه بيض ، وفي وجه الورق نقط بيضاء ، كبقايا الشوك او الزغب ، يرتفع في وسطه ساق نحو ذراع منه زهر لازوردي ، يخلف بزرا مستديرا لعابيا . انظر ، ابن البيطار : الجامع ، ١٠٨/٤ الهروي : بحر الجواهر ، ل س ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٨١ ، ابن سينا : القانون ، ٣٥٢/٢ موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٢٤ ، الدمياطي : معجم ، ١٣٩ .

لسان الثور : Plantago Major

نبت معروف ، وهو نوع من المرماحوز ، كبير وصغير ، وكلاهما اصفر الزهر ، حبه كالحامض ، غض عريض الورق ، لطيف زغب ، ذو سبعة اضلاع ، ينمو في الأجام والسبخات والمواضع الرطبة ، من اسمائه آذان الجدي وزمارة الراعي ، انظر ابن البيطار : الجامع ، ٤/١٠٧ ، موسى بن ميمون : شرح اسماء العقار ، ٢٥ ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٨١ ، ابن سينا : القانون ، ٢/٣٥٣ ، الدمياطي : معجم اسماء ، ١٣٩ .

اللبلاب :

ويسمى عاشق البحر ، كثير الوجود في المروج والغابات وعلى جوانب الطرق وبمصر يدعونه العيق ، وهو بحسب الزهر لونا وثمرا ، منه الفرفيري والابيض والاحمر والازرق والاصفر ، والبري منه ، لا ثمر له انظري الهروي : بحر الجواهر ، ل أ ، الانطاكي : التذكرة ، ٢٧٨ ، النويري : نهاية الادب ، ١١/٦٩ ، الدمياطي : معجم اسماء النبات ، ١٣٨ ، رمزي مفتاح : احياء التذكرة ، ١٦٠ .

مراجع البحث

المخطوطات :

ـ الدمنهوري (احمد بن عبد المنعم) :
عين الحياة في علم استنباط المياه ، محفوظة في دار الكتب والوثائق القومية ١٠٨ طبيعيات تيمور نشرت اجزاء منها في المشرق العدد ١٣ سنة ١٩١٠ بعناية الاب لويس شيخو .

ـ زادة (الياس ، خير الدين بن تاج الدين :)
فلاح الفلاح ،محفوظ في مكتبة برلين الاهلية تحت رقم ٦٢١٢

ـ ابن الاكفاني (محمد بن ساعد) :
منهج الطالبين وبلاغ الراغبين (الفصل التاسع عشر عن الآبار) محفوظ في مكتبة جستربيتي رقم ٤٥١٧
ومصنف خطأ تحت اسم ارشاد القاصد الى اسنى المقاصد .

ـ مجهول :
مفتاح الراحة لأهل الفلاحة محفوظ في مكتبة برلين ٦٢٠٨ ـ دار الكتب والوثائق القومية رقم : ٢٣٧ زراعة ، ورقم ٨٥ زراعة .
(ننشره حاليا بالتعاون مع د . احسان صدقي العمد)

ـ ابن منكلي الناصري (محمد) :
الحيل والحروب وفتح المدائن وحفظ الدروب . محفوظ في الخزانة الملكية ـ الرباط رقم ٢٨٥ .

المصادر

- **اخوان الصفا** : رسائل اخوان الصفا وخلان الوفا ، ٤ اجزاء بيروت ، ١٩٥٧ .
- **الادريسي** (**ابو عبد الله ، محمد بن عبد الله**): نزهة المشتاق في اختراق الافاق (صفة المغرب وارض السودان) ط ليدن ، ١٩٦٨ .
- **الأزدي** (**ابو زكريا ، يزيد بن محمد بن اياس**): تاريخ الموصل ، القاهرة ، ١٣٨٧ هـ/ ١٩٦٧ .
- **الأزرقي** (**محمد بن عبد الله بن احمد**): اخبار مكة المشرفة ، ٣ اجزاء ، بيروت جو تنجن ١٢٧٥هـ/ ١٩٦٢ .
- **ابن الاعرابي** (**محمد بن زياد**): البئر ، القاهرة ، ١٩٧٠ .
- **الباقلاني** (**ابو بكر محمد بن الطيب**): كتاب البيان عن الفرق بين المعجزات والكرامات والحيل والكهانة والسحر والنارنجات ، بيروت ١٩٥٨ ، تحقيق الأب رتشرد اليسوعي .
- **ابن بصال** : الفلاحة ، تحقيق خوسي ماريه مياس ورفيقه ، تطوان ، ١٩٥٥ .
- **البوزجاني** (**ابو الوفا**) تاريخ علم الحساب العربي تحقيق احمد سعيدان ، الاردن ١٩٧٣ ،(تحقيق لكتاب المنازل السبع).

  الاصول في الحساب الهندي ، تحقيق احمد سعيدان ، الاردن ١٩٧١ .
- **البيروني**(**ابو الريحان ، محمد بن احمد**): الاثار الباقية عن القرون الخالية ، ليبزغ ، ١٩٢٣ .

- ابن البيطار (ضياء الدين ، عبد الله بن احمد) : الجامع لمفردات الادوية والاغذية ، ٤ مجلدات ، تصوير مكتبة المثنى بالأوفست .

- التازي (عبد الهادي) : جامع القرويين ، ٣ مجلدات بيروت ، ١٩٧٢ .

- تيمور (احمد) : اعلام المهندسين في الاسلام ، القاهرة ١٣٧٧هـ/ ١٩٥٧م

- الجزري (ابو العز بن اسماعيل) : الجامع بين العلم والعمل النافع ، في صناعة الحيل ط حلب ، معهد التراث العربي ، ١٩٧٦ .

- الجهشياري (محمد بن عبدوس) : الوزراء والكتاب ، ط مصر ١٩٣٨ .

- الجواليقي (ابو منصور) : المعرب من الكلام الاعجمي على حروف المعجم ، ط القاهرة ١٩٦٩ .

- الحسن (احمد يوسف) : تقي الدين الراصد والهندسة الميكانيكية ، ط حَلب ، معهد التراث العلمي ، ١٩٧٩ .

- الحموي (ياقوت) : معجم البلدان ، ٥ اجزاء بيروت دار مصادر ١٩٧٧ .

- الحميري (محمد بن عبد المنعم) : الروض المعطار في خبر الاقطار ، بيروت ١٩٧٥ .

- ابن حوقل (ابو القاسم بن حوقل النصيبي) ط بيروت.

- ابن خالويه (الحسين بن احمد) : رسالة في اسماء الريح ، منشورة في مجلة المورد البغدادية المجلد الثالث العدد الرابع م ٣ ، ع ٤ سنة ١٩٧٤ .

- خسرو (ناصر) : سفر نامة ، ط بيروت ، ١٩٧٠ .

- الخفاجي (شهاب الدين) : شفاء الغليل فيما كلام العرب من الدخيل ط مصر ١٢٨٢ هـ

- خليفة (حاجي) : كشف الظنون عن اسامي الكتب والفنون ٦ أجزاء بغداد ١٣٦٠ هـ/ ١٩٤١م .

- خماش (نجدة) : الادارة في العصر الاموي ، ط دمشق ، ١٩٨٠ .

- الخوارزمي ((ابو عبد الله محمد بن احمد بن يوسف) : مفاتيح العلوم ، ط مصر ١٣٢٤ هـ .

- الدمياطي (محمود مصطفى) : معجم اسماء النبات ، ط القاهرة ١٩٦٥ .

- الدوري (عبد العزيز) : تاريخ العراق الاقتصادي في القرن ٤ هـ بيروت ١٩٤٢ .

- الرازي (محمد بن عمر بن الحسين) : الفراسة ، ط باريس ١٩٣٩ .

- زادة (طاش كبري) : مفتاح السعادة ومصباح السيادة القاهرة ٥ أجزاء بدون .

- سارطون (جورج) : تاريخ العلم، ٦ أجزاء ط مصر ، ١٩٧١ .

- السرخسي (شمس الدين) : كتاب المبسوط ، ٣٠ مجلدا ، ط بيروت ١٩٧٨ .

- سركيس (عواد) : معجم المطبوعات مجلدان ط القاهرة ، ١٩٢٨ .

- سويسي (محمد) : ادب العلماء في نهاية القرن ٤ هـ ، وبداية القرن الخامس الهجر ط تونس ١٩٧٧ .

- ابن سيدة (ابو الحسن ، علي بن اسماعيل النحوي): المخصص ، ٥ مجلدات ط بيروت بدون .

- ابن سينا : القانون في الطب ، ٣ مجلدات ، طه بيروت ، مصور بالاوفست عن بولاق وروما ١٥٩٣ م.

- الشابشتي (علي بن محمد) : الديارات ، ط بغداد ١٩٦٦

- ابن شاكر (بنو موسى) : كتاب الحيل ، ط حلب ، معهد التراث العلمي ، ١٩٨١

الشمس (ماجد عبد الله):
مقدمة في علم الميكانيك في الحضارة العربية الاسلامية ط بغداد ، ١٩٧٤ .

شيخ الربوة (ابو عبد الله ، محمد ، ابو طالب الانصاري):
نخبة الدهر في عجائب البر والبحر ، ليبزج ١٩٢٣

ادي شير :
معجم الالفاظ الفارسية - المعربة ط بيروت ١٩٨٠

الاصطخري (اسحق بن ابراهيم):
المسالك والممالك ، ط القاهرة ١٩٦١

الطبري (محمد بن جرير):
تاريخ الرسل والملوك ، ١٠ مجلدات ، ط القاهرة ١٩٦٢

ابو عبيد (القاسم بن سلام):
الاموال ، ط مصر ، ١٩٦٨

علي (جواد) :
المفصل في تاريخ العرب قبل الاسلام ، ١٠ مجلدات ، ١٩٦٨

- ابن العوام (ابو زكريا يحيى بن محمد بـن احمـد): الفلاحـة ، ط مدريد ١٩٨٠٢م

- الفارقي (احمد بن يوسف بن علي): تاريخ الفارقي ، ط بيروت ١٩٧٤

- القرشي (يحيى بن آدم): كتاب الخراج ، ط القاهرة ١٣٨٤ هـ

- القرطبي (ابو عمـران ، موسى بن عبيد اللـه): شرح اسماء العُقـار ، ط القاهرة ، ١٩٤٠

- القزوينـي (زكريا): عجائـب المخلوقـات وغرائـب الموجـودات ، ط بيروت ، ١٩٧٨

- الكرخي (محمد بن الحسن الحاسب): انباط المياه الخفية ، ط حيدر اباد ، ١٣٥٩

- المقريزي (احمد بن علي): نحل عبر النحل ، ط مصر ١٩٤٦

- متز (آدم): الحضارة الاسلامية في القرن الرابـع هـ ، جزآن ، بـيروت ١٩٧٠

- مجموعة من الباحثين : كتاب الندوة العالمية لتاريخ العلوم ، ط حلب ١٩٧٦

- مجهول : الاستبصار في عجائب الامصار ، ط الاسكندرية ، ١٩٥٨

- المسعودي علي بن الحسين بن علي : مروج الذهب ومعـادن الجوهـر ، ٤ اجزاء ، ط مصر ١٩٦٤ .

- مفتاح (رمزي) : احياء التذكرة ، ط القاهرة ١٩٥٣

- مكي (محمود) : مدريد العربية ، ط القاهرة ١٩٦٧

علوي (ضياء الدين) :
الجغرافيا العربية في القرنين ٩ ، ١٠ م تعريب عبد الله يوسف الغنيم وطه محمد جاد ، الكويت ، ١٩٨٠

ابن العوام (ابو زكريا ، يحيى بن محمد) :
الفلاحة ، ط مدريد ، ١٨٠٢

الفاروقي (احمد بن يوسف) :
تاريخ ميافارقين ، ط بيروت ، ١٩٧٤

القرشي (يحيى بن آدم) :
كتاب الخراج ، ط القاهرة ١٣٨٤ هـ

القرطبي (ابو عمران ، موسى بن عبيد الله) :
شرح اسماء العُقار ، تحقيق ماكس مايرهوف ، ط القاهرة ١٩٤٠ .

القزويني (زكريا) :
عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، ط دار الآفاق الجديدة ، ١٩٧٨ .

الكرخي (محمد بن الحسن الحاسب) :
انباط المياه الخفية ، ط حيدر أباد ، ١٣٥٩ هـ

المقريزي (احمد بن علي) :
نحل عبر النحل ، تحقيق جمال الدين الشيال ، ط مصر ١٩٤٦ ،

متز (آدم) :
الحضارة الاسلامية في القرن ٤ هـ ، مجلدان ، ط بيروت ١٩٦٧

مجهول :
الاستبصـار في عجائب الامصـار تحقيق سعـد زغلـول ، الاسكندرية ١٩٥٨

المسعودي (علي بن الحسين بن علي) :
مروج الذهب ومعاون الجوهر ، ٤ مجلدات ، ط مصر ١٩٦٤ م.

مفتاح (رمزي) :
احياء التذكرة ، ط القاهرة ١٩٥٣

مكي (محمود) :
مدريد العربية ط القاهرة ١٩٦٧

ابن منظور (محمد بن مكرم) :
لسان العرب ، ١٥ مجلدا ط بيروت ١٣٠٠ هـ

النابلسي (عبد الغني) :
علم الملاحة في علم الفلاحة ط بيروت ١٩٧٩

ابن النديم (محمد بن ابي يعقوب) :
كتاب الفهرست للنديم ط طهران ١٩٧١

ابو النصر (عادل) :
تاريخ الزراعة القديمة ط بيروت ١٩٦٠

الانطاكي (داود بن عمر) :
تذكرة اولي الالباب والجامع للعجب العجاب ، مجلدان ، ط بيروت بدون

النويري (احمد بن عبد الوهاب) :
نهاية الأرب في فنون الادب ، المجلد الحادي عشر ، ط القاهـرة.

النيسابوري الميداني :
السامي في الأسامي ، تحقيق محمد موسى هنداوي ط مصر ١٩٦٧

الهروي (محمد بن يوسف) :
بحر الجواهر ، ط طهران . ١٣٨٨ هـ

ابو يوسف (يعقوب بن ابراهيم) :
كتاب الخراج ، ط السلفية ، ١٣٩٦ هـ

- ابو يوسف (يعقوب بن ابراهيم) : كتاب الخراج ، ط القاهرة ، ١٣٩٦ هـ

المجلات

- **عاديات حلب** : ط معهد التراث العلمي العربي ، المجلد الثاني، ١٩٧٦ ، والمجلد الثالث ، ١٩٧٧

- **مجلة تاريخ العلوم العربية** : العدد الاول ، المجلد الاول سنة ١٩٧٧ ، ط معهد التراث العلمي العربي - حلب ١٩٧٧

- **مجلة المجمع العلمي العراقي** ، المجلد السادس ، مقالـة (جـواد علي عن كتاب الفلاحة لابن بصال) .

المراجع الأجنبيّة

Brocklemann, Carl. Geschte der Arabischen Litteratur, Leiden, 1943

E. Braunlich: TheWell in Ancient Arabia, Islamica, Vol. 1: 11, 1952

M.M. Ashan; Social life under the Abbasids, New York, 1979.

R.B. Winder and other's: The Genius of Arab Civilization, London, 1978.

صدر من هذه النشرة

١٧ ـ مدن الشرق الاوسط

ترجمة : د. محمد عبد الرحمن الشرنوبي

١٨ ـ تجارة الخليج بين المد والجزر في القرنين الثاني والثالث الهجريين

بقلم : د. عطية القوصي

١٩ ـ نظرات في الفكر الجغرافي الحديث

بقلم : د. طه محمد جاد

٢٠ ـ القوة البحرية السوفيتية

ترجمة : أ.د. محمد عبد الغني سعودي

٢١ ـ مشكلة التصحر في العالم الاسلامي

بقلم : د. زين الدين عبد المقصود

٢٢ ـ علم الجغرافيا دراسة تحليلية نقدية في المفاهيم والمدارس والاتجاهات الحديثة في البحث الجغرافي

بقلم : د. محمد الفرا

٢٣ ـ جغرافية الرفاه الاجتماعي عن : منهج جديد في الجغرافيا البشرية .

تأليف : د.م. سميث

تعريب : د. شاكر خصباك

٢٤ ـ مكان الخليج العربي في حضارة الشرق الأدنى القديم .

تأليف : د. سليمان سعدون البدر

٢٥ ـ الاستشعار من بعد في الشرق الاوسط

تأليف : د. ر. هاريس ـ ترجمة : أ. د. علي علي البنا

٢٦ ـ الارتباط المكاني تطويره وبرمجته وجوانب من تطبيقه

تأليف : د. حرب عبد القادر المنيطي

٢٧ ـ التطوير الحضري واستراتيجيات التخطيط في الكويت

د. عبد الاله أبو عياش

٢٨ ـ دراسة تحليلية لخمس مجموعات من الاسر وفقا لتجربتهم في الهجرة

بقلم : د. عبد العزيز آل الشيخ ـ ترجمة : أ.د. محمد عبد الرحمن الشرنوبي

٢٩ ـ ضبط النسل أبعاده وآثاره الديمغرافية والاقتصادية والاجتماعية

بقلم : د. حسن عبد القادر صالح

٣٠ ـ الموارد في عالم متغير (وجهة نظر جغرافية)

بقلم : أ. د. حسن طه نجم

٣١ ـ الجغرافيا بين العلم التطبيقي والوظيفة الاجتماعية

بقلم : أ. د. محمد عبد الرحمن الشرنوبي

٣٢ ـ الخصائص الجيومورفلوجية لنهر السهل الفيضي

بقلم : د. طه محمد جاد

٣٣ ـ التخطيط لمدن التنمية في الكويت

بقلم : د . عبد الإله أبو عياش

٣٤ ـ توطن صناعة الاسمدة الكيماوية في الوطن العربي ومستقبلها

د. محمد أذهر السماك

٣٥ ـ التتابع الطباقي

د. احمد مختار ابو خضرا

٣٦ ـ جهود الجغرافيين المسلمين في رسم الخرائط

عبد المنعم الشامي